COSEWIC
Assessment and Update Status Report

on the

Shortnose Sturgeon
Acipenser brevirostrum

in Canada

SPECIAL CONCERN
2005

COSEWIC
COMMITTEE ON THE STATUS OF
ENDANGERED WILDLIFE
IN CANADA

COSEPAC
COMITÉ SUR LA SITUATION
DES ESPÈCES EN PÉRIL
AU CANADA

COSEWIC status reports are working documents used in assigning the status of wildlife species suspected of being at risk. This report may be cited as follows:

COSEWIC 2005. COSEWIC assessment and update status report on the shortnose sturgeon *Acipenser brevirostrum* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. vi + 27 pp. (www.sararegistry.gc.ca/status/status_e.cfm).

Previous report:

Dadswell, M.J. 1980. COSEWIC status report on the shortnose sturgeon *Acipenser brevirostrum* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. 18 pp.

Production note:
COSEWIC would like to acknowledge Matthew K. Litvak for writing the update status report on the shortnose sturgeon *Acipenser brevirostrum* prepared under contract with Environment Canada, overseen and edited by Bob Campbell, the COSEWIC Freshwater Fish Species Specialist Subcommittee Co-chair.

For additional copies contact:

COSEWIC Secretariat
c/o Canadian Wildlife Service
Environment Canada
Ottawa, ON
K1A 0H3

Tel.: (819) 997-4991 / (819) 953-3215
Fax: (819) 994-3684
E-mail: COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
http://www.cosewic.gc.ca

Également disponible en français sous le titre Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'esturgeon à museau court (*Acipenser brevirostrum*) au Canada – Mise à jour.

Cover illustration:
Shortnose sturgeon — Lateral view of spawning female (58 cm TL) from the Hudson River, N.Y. (after Vladykov and Greeley 1963).

©Her Majesty the Queen in Right of Canada 2005
Catalogue No. CW69-14/427-2005E-PDF
ISBN 0-662-40571-4
HTML: CW69-14/427-2005E-HTML
0-662-40572-2

Recycled paper

106-01276/

COSEWIC
Assessment Summary

Assessment Summary – May 2005

Common name
Shortnose sturgeon

Scientific name
Acipenser brevirostrum

Status
Special Concern

Reason for designation
This is an anadromous species restricted to a single river system in Canada where spawning fish require unhindered access to freshwater spawning sites; but the population may have been divided since 1967 by the Mactaquac Dam. These large, slow growing, late maturing fish are conservation dependent. There is some risk to the species through mortality from hydroelectric facilities, by-catch in alewife and shad fisheries, and poaching. However, there is no immediate threat that would lead to elimination of the population in a very short period of time.

Occurrence
New Brunswick

Status history
Designated Special Concern in April 1980. Status re-examined and confirmed in May 2005. Last assessment based on an update status report.

COSEWIC
Executive Summary

Shortnose Sturgeon
Acipenser brevirostrum

Species Information

Taxonomy--Class: Actinopterygii, Order: Acipenseriformes, Family: Acipenseridae, Genus: Acipenser, Species: brevirostrum. Common names—shortnose sturgeon, shortnosed sturgeon and little sturgeon and esturgeon à museau court (French). Maliseet name: buzgus. Description—Elongate body covered with scutes, cylindrical at the abdomen, heterocercal tail (upper lobe of tail is longer) and stiff paired fins. The mouth is ventral, inferior and is protrusible (extends like a tube). Four barbels hang approximately half way between tip of the snout and the mouth.

Distribution

There are 19 population segments of shortnose sturgeon along the east coast of North America from New Brunswick south to Florida. Its only known occurrence in Canada is in the Saint John River system, NB.

Habitat

The shortnose sturgeon spawns in fast flowing water over a boulder and gravel bottom. Adults overwinter in the lower sections of the river in deep holes that are under tidal influence. Little is known about the juveniles, but the mean size of juveniles decreases upriver suggesting younger fish utilize more upstream habitats.

Biology

Very little is known about the biology of shortnose sturgeon. They are a long-lived late maturing fish. The oldest recorded fish caught were 67 and 32 years for females and males, respectively. The heaviest specimen captured in the Saint John River was 23.6 kg with a fork length (length from tip of the snout to the fork in the tail) of 122 cm. Males are generally lighter than females at equivalent lengths. Growth rate of adults is between 490-540 g per annum. Males and females become reproductive at 11 and 13 years old, respectively. Females produce up to 200,000 eggs every three years. Eggs are demersal and adhesive. They spawn from mid-April to June. Survival through the early life history stages has been identified as the controlling factor for recruitment.

Population Sizes and Trends

A population estimated at 18,000 adults was determined during 1973-1977 for the St. John River. Recent work in the Kennebecassis River (location of an overwintering ground), a tributary of the Saint John River, produced an estimate of 2,000 adults. However, there is no current estimate for the complete lower estuary of the Saint John River. Aboriginal knowledge suggests that there has been a decline since the Mactaquac Dam was constructed in 1967.

Limiting Factors and Threats

The Mactaquac Dam prevents upstream spawning migration. The dam controls water flow, temperature and therefore habitat availability and quality. There is no existing mechanism to allow passage of shortnose sturgeon over this dam. The Saint John River system is a highly developed area with residential and industrial activities all impacting on water quality. Since these are long-lived fish, bottom dwelling fish and consume prey living in the sediment, they are vulnerable to contaminants in both sediments and prey items.

Special Significance of the Species

Shortnose sturgeon is one of 24 acipenserid species remaining in the world, and all are listed as species at risk, from Vulnerable through to Endangered by IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources or IUCN -The World Conservation Union). It is one of five species of sturgeon that occur in Canada and only occurs in one location, the Saint John River, NB. Shortnose sturgeon was an important species to First Nations peoples and supported a commercial sturgeon fishery until size regulations were put in place.

Existing Protection or Other Status Designations

Shortnose sturgeon has been listed as Endangered by the Endangered Species Act in the United States since March 1967. It was listed as a species of Special Concern in Canada in 1980 (COSEWIC), although there is no recovery plan, DFO has a management team for this species. It has had IUCN Red Book Status since 1996, when it was assessed as Vulnerable, and is listed on Appendix 1 of CITES.

COSEWIC HISTORY

The Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (COSEWIC) was created in 1977 as a result of a recommendation at the Federal-Provincial Wildlife Conference held in 1976. It arose from the need for a single, official, scientifically sound, national listing of wildlife species at risk. In 1978, COSEWIC designated its first species and produced its first list of Canadian species at risk. Species designated at meetings of the full committee are added to the list. On June 5, 2003, the *Species at Risk Act* (SARA) was proclaimed. SARA establishes COSEWIC as an advisory body ensuring that species will continue to be assessed under a rigorous and independent scientific process.

COSEWIC MANDATE

The Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (COSEWIC) assesses the national status of wild species, subspecies, varieties, or other designatable units that are considered to be at risk in Canada. Designations are made on native species for the following taxonomic groups: mammals, birds, reptiles, amphibians, fishes, arthropods, molluscs, vascular plants, mosses, and lichens.

COSEWIC MEMBERSHIP

COSEWIC comprises members from each provincial and territorial government wildlife agency, four federal agencies (Canadian Wildlife Service, Parks Canada Agency, Department of Fisheries and Oceans, and the Federal Biodiversity Information Partnership, chaired by the Canadian Museum of Nature), three non-government members and the co-chairs of the species specialist and the Aboriginal Traditional Knowledge subcommittees. The Committee meets to consider status reports on candidate species.

DEFINITIONS (NOVEMBER 2004)

Wildlife Species	A species, subspecies, variety, or geographically or genetically distinct population of animal, plant or other organism, other than a bacterium or virus, that is wild by nature and it is either native to Canada or has extended its range into Canada without human intervention and has been present in Canada for at least 50 years.
Extinct (X)	A wildlife species that no longer exists.
Extirpated (XT)	A wildlife species no longer existing in the wild in Canada, but occurring elsewhere.
Endangered (E)	A wildlife species facing imminent extirpation or extinction.
Threatened (T)	A wildlife species likely to become endangered if limiting factors are not reversed.
Special Concern (SC)*	A wildlife species that may become a threatened or an endangered species because of a combination of biological characteristics and identified threats.
Not at Risk (NAR)**	A wildlife species that has been evaluated and found to be not at risk of extinction given the current circumstances.
Data Deficient (DD)***	A wildlife species for which there is inadequate information to make a direct, or indirect, assessment of its risk of extinction.

* Formerly described as "Vulnerable" from 1990 to 1999, or "Rare" prior to 1990.
** Formerly described as "Not In Any Category", or "No Designation Required."
*** Formerly described as "Indeterminate" from 1994 to 1999 or "ISIBD" (insufficient scientific information on which to base a designation) prior to 1994.

Environment Canada | Environnement Canada
Canadian Wildlife Service | Service canadien de la faune

Canada

The Canadian Wildlife Service, Environment Canada, provides full administrative and financial support to the COSEWIC Secretariat.

Update
COSEWIC Status Report

on the

Shortnose Sturgeon
Acipenser brevirostrum

in Canada

2005

TABLE OF CONTENTS

SPECIES INFORMATION 3
Name and classification 3
Description 3
Designatable units 5
DISTRIBUTION 5
Global range 5
Canadian range 7
HABITAT 7
Habitat requirements 7
Trends 8
Protection/ownership 9
BIOLOGY 9
General 9
Reproduction 12
Survival 14
Physiology 14
Movements/dispersal 16
Nutrition and interspecific interactions 16
Behaviour/adaptability 17
POPULATION SIZES AND TRENDS 18
LIMITING FACTORS AND THREATS 19
SPECIAL SIGNIFICANCE OF THE SPECIES 21
EXISTING PROTECTION OR OTHER STATUS DESIGNATIONS 21
TECHNICAL SUMMARY 22
ACKNOWLEDGEMENTS, AUTHORITIES CONTACTED AND PERSONAL COMMUNICATIONS 24
LITERATURE CITED 24
BIOGRAPHICAL SUMMARY OF REPORT WRITER 27

List of figures

Figure 1. Lateral view of adult shortnose sturgeon. 3
Figure 2. Views of mouths of juvenile shortnose and Atlantic sturgeon 4
Figure 3. A) young recently hatched shortnose larva. B) older yolk-sac larva clearly showing yolk plug in spiral valve 5
Figure 4. Global distribution. 6
Figure 5. Lower Saint John River system 7
Figure 6. Weight length for shortnose sturgeon caught in the lower Saint John River, 1998-2002, with 95% confidence limits 10
Figure 7. Fork length frequency distribution of shortnose sturgeon caught in the Saint John River, 1998-2002. 11

List of tables

Table 1. List of population segments identified by the National Marine Fisheries Service 6

SPECIES INFORMATION

Name and classification

Taxonomy

Class:	Actinopterygii
Order:	Acipenseriformes
Family:	Acipenseridae
Genus:	*Acipenser*
Species:	*Acipenser brevirostrum*
Scientific name:	*Acipenser brevirostrum* (LeSueur 1818)
Common name:	English - shortnose sturgeon French - esturgeon à museau court Maliseet - buzgus
Other names:	Little sturgeon (Saint John River, NB), pinkster and roundnoser (Hudson River, NY), bottlenose or mammose (Delaware River), salmon sturgeon (Carolinas), soft-shell or lake sturgeon (Altamaha River)

Description

External anatomy: The body is elongate and cylindrical in the abdomen and tail but somewhat depressed anterior of the pectoral girdle (Figure 1). This is a heavily armoured fish with five rows of bony scutes (also called plates or bucklers), an inferior elongated protrusible wide mouth, four barbels anterior to mouth on the ventral surface of the rostrum, small eyes, and spiracles. The head is somewhat short and highly variable in shape among specimens and fish age; it is more prominent in younger fish. The caudal peduncle is narrow, with the dorsal fin posterior of the paired pelvic fins. The caudal fin is heterocercal with a prominent long upper lobe and a short, broad lower lobe. The pectoral fins are a large and fixed. The first pectoral fin ray is thick and ossified. The body has no scales but has minute denticles.

Figure 1. Lateral view of adult shortnose sturgeon.

Internal anatomy: The skeleton is cartilaginous with the exception of the bones of the skull, jaws, and pectoral girdle. The notochord is unconstricted (Schmitz 1998). They possess a swim bladder that is joined to the esophagus (physostomous), which is

muscular and acts like a crop or gizzard to crush invertebrates. The intestine has a spiral valve similar to that of sharks and rays (Class Chondrichthyes) (ladykov and Greeley 1963)

Meristics: They possess 22-29 gill rakers on first arch, 38-42 rays on the caudal fin, 19-22 rays on the dorsal fin, 8-13 dorsal scutes, 22-23 lateral scutes, 7-11 ventral scutes, at least two plates between the dorsal and caudal fulcrum, and usually one or two rows of pre-anal fin plates (Vladykov and Greeley 1963; Scott and Crossman 1973).

Colour: The colour is variable; there is usually a darker mottled chain pattern on the dorsal surface of the head region over an olive brown or green background. Lateral surfaces are lighter moving ventrally, with the ventral surface white in colour (Figure 1). Dorsal scutes are lighter brown. Lateral, ventral, and pre-anal scutes have a yellow tinge. Leading edges of fins are lighter and sometimes white.

Discrimination from Other Sturgeon: Atlantic sturgeon (*Acipenser oxyrhynchus*) is most often found in association with shortnose sturgeon, as is the case in the Saint John River system. Mature adults are easily distinguished by size, as Atlantic sturgeon are much larger than shortnose sturgeon. The largest recorded Atlantic sturgeon was caught on the Saint John River; it was 4.59 m and weighed 364.9 kg (Vladykov and Greeley 1963). When juvenile Atlantic sturgeon are caught with similar-sized juvenile and adult shortnose sturgeon, discrimination between species can be made using the following characters: 1) proboscis (snout) of the young Atlantic sturgeon is much longer and more tapered than that of the shortnose sturgeon (Figure 2); 2) relative mouth size of the shortnose sturgeon (>62% of the interorbital width) is larger than that of the Atlantic sturgeon (<55% of the interorbital width) (Figure 2); 3) 19-22 anal fin rays are present in shortnose sturgeon, whereas there are 25-30 anal fin rays present in Atlantic sturgeon; and, 4) 19-22 dorsal fin rays are present in shortnose and

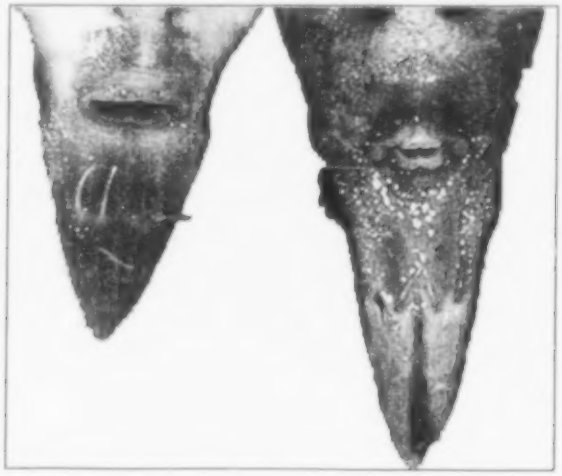


Figure 2. Views of mouths of juvenile shortnose (left) and Atlantic sturgeon (right). Shortnose sturgeon mouths are relatively larger than Atlantic sturgeon when compared to interorbital width.

38-46 for Atlantic sturgeon (Vladykov and Greeley 1963; Scott and Crossman 1973; Scott and Scott 1990). Gorham and McAllister (1974) indicated that the presence of bony plates above the anal fin in Atlantic sturgeon and absence on the shortnose sturgeon could be used as a potential key for species identification; however, it is sometimes lacking in Atlantic sturgeon samples and is, therefore, not recommended. Atlantic sturgeon adults tend to lose the point on their snout as they age and their head shape becomes more similar to the shortnose sturgeon. This causes confusion for recreational anglers that hook the larger Atlantic sturgeon making them think that they have caught a large shortnose sturgeon. However, these fish are much larger than a shortnose sturgeon and have different fin ray counts.

Ontogeny: Shortnose sturgeon larvae are approximately 7-11 mm long, total length at hatch (Buckley and Kynard 1981). Larvae possess a large yolk-sac (Figure 3) with a yolk plug in the spiral valve, which is released when feeding begins. They are viewed as direct developers and do not experience a metamorphic stage. They resemble the juvenile/adult form at approximately 20-25 mm in total length (Bain 1997).

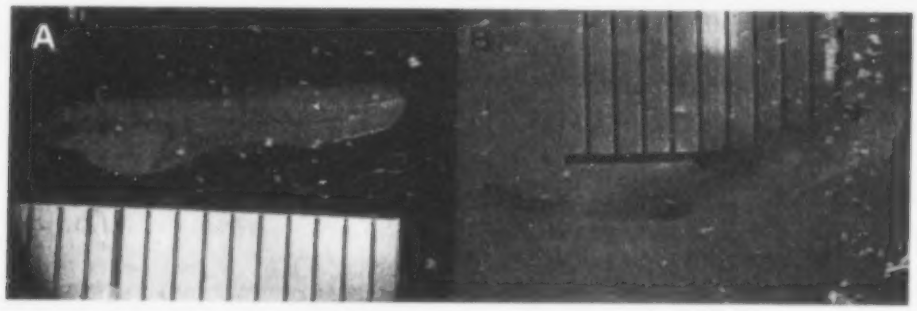


Figure 3. A) young recently hatched shortnose larva. B) older yolk-sac larva clearly showing yolk plug in spiral valve. Divisions on the rulers are mm.

Designatable units

The only known population in Canada occurs in the Saint John River, NB.

DISTRIBUTION

Global range

Nineteen distinct shortnose sturgeon population segments have been identified along the eastern coast of North America (National Marine Fisheries Service 1998), from Florida to New Brunswick (Figure 4). Populations range from 100 (adults) in the Merrimack River, Massachusetts, to ~38,000 (individuals) in the Hudson River, NY (National Marine Fisheries Service 1998; Table 1).

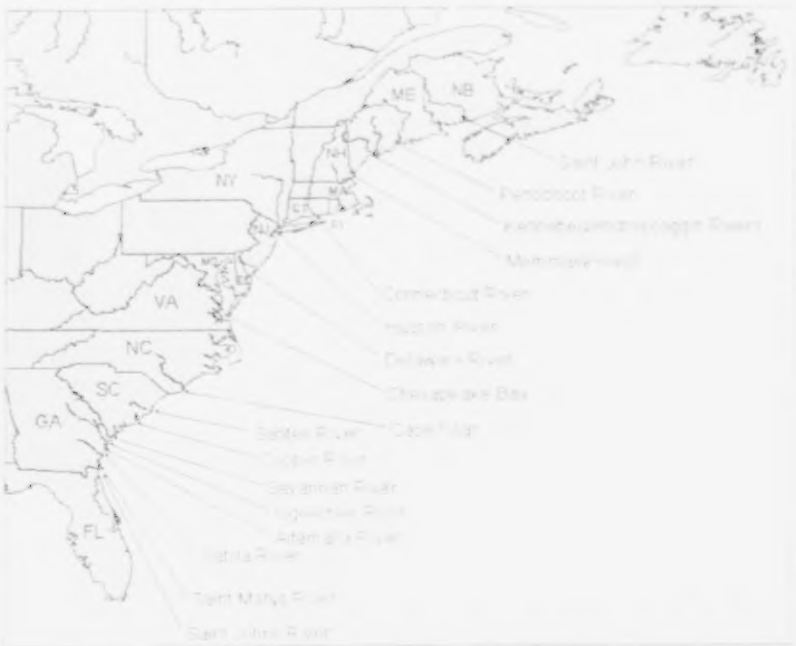


Figure 4. Global distribution

Table 1. List of population segments identified by the National Marine Fisheries Service (1998).

Distinct Population Segments	Rivers Inhabited by Shortnose Sturgeon
Saint John	Saint John River (New Brunswick, Canada)
Penobscot	Penobscot River (Maine)
Kennebec System	Sheepscot, Kennebec, and Androscoggin Rivers (Maine)
Merrimack	Merrimack River (Massachusetts)
Connecticut	Connecticut River (Massachusetts and Connecticut)
Hudson	Hudson River (New York)
Delaware	Delaware River (New Jersey, Delaware, Pennsylvania)
Chesapeake Bay	Chesapeake Bay, Potomac River (Maryland and Virginia)
Cape Fear	Cape Fear River (North Carolina)
Winyah Bay	Waccamaw, Pee Dee and Black Rivers (South Carolina, North Carolina)
Santee	Santee River (South Carolina)
Cooper	Cooper River (South Carolina)
"ACE" Basin	Ashepoo, Combahee and Edisto Rivers (South Carolina)
Savannah	Savannah River (South Carolina, Georgia), and hatchery stocks
Ogeechee	Ogeechee River (Georgia)
Altamaha	Altamaha (Georgia)
Satilla	Satilla River (Georgia)
St. Marys	St. Marys River (Florida)
St. Johns	St. Johns River (Florida)

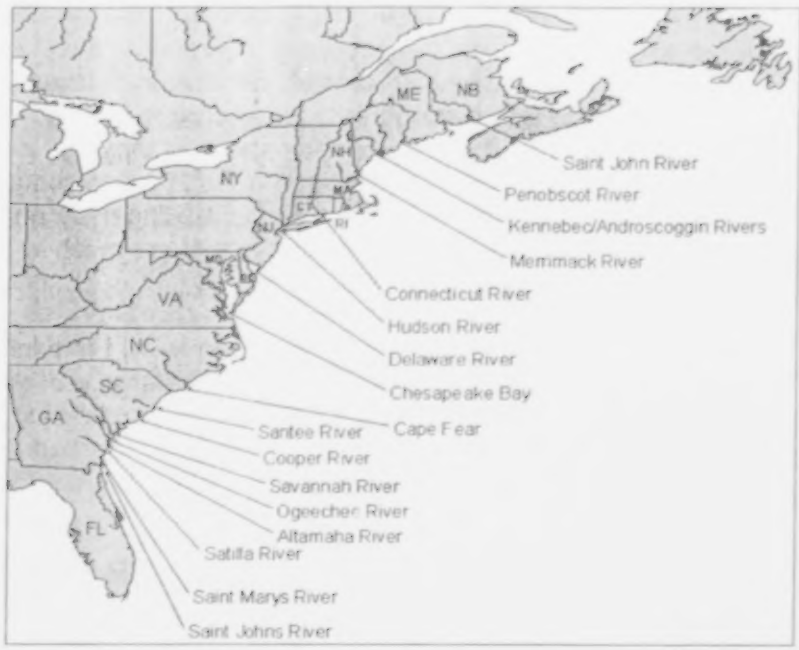


Figure 4. Global distribution.

Table 1. List of population segments identified by the National Marine Fisheries Service (1998).

Distinct Population Segments	Rivers Inhabited by Shortnose Sturgeon
Saint John	Saint John River (New Brunswick, Canada)
Penobscot	Penobscot River (Maine)
Kennebec System	Sheepscot, Kennebec, and Androscoggin Rivers (Maine)
Merrimack	Merrimack River (Massachusetts)
Connecticut	Connecticut River (Massachusetts and Connecticut)
Hudson	Hudson River (New York)
Delaware	Delaware River (New Jersey, Delaware, Pennsylvania)
Chesapeake Bay	Chesapeake Bay, Potomac River (Maryland and Virginia)
Cape Fear	Cape Fear River (North Carolina)
Winyah Bay	Waccamaw, Pee Dee and Black Rivers (South Carolina, North Carolina)
Santee	Santee River (South Carolina)
Cooper	Cooper River (South Carolina)
"ACE" Basin	Ashepoo, Combahee and Edisto Rivers (South Carolina)
Savannah	Savannah River (South Carolina, Georgia), and hatchery stocks
Ogeechee	Ogeechee River (Georgia)
Altamaha	Altamaha (Georgia)
Satilla	Satilla River (Georgia)
St. Marys	St. Marys River (Florida)
St. Johns	St. Johns River (Florida)

Canadian range

In Canada, the shortnose sturgeon is found only in the Saint John River system in NB, including the Kennebecasis River, a tributary to the Saint John (Figure 5).

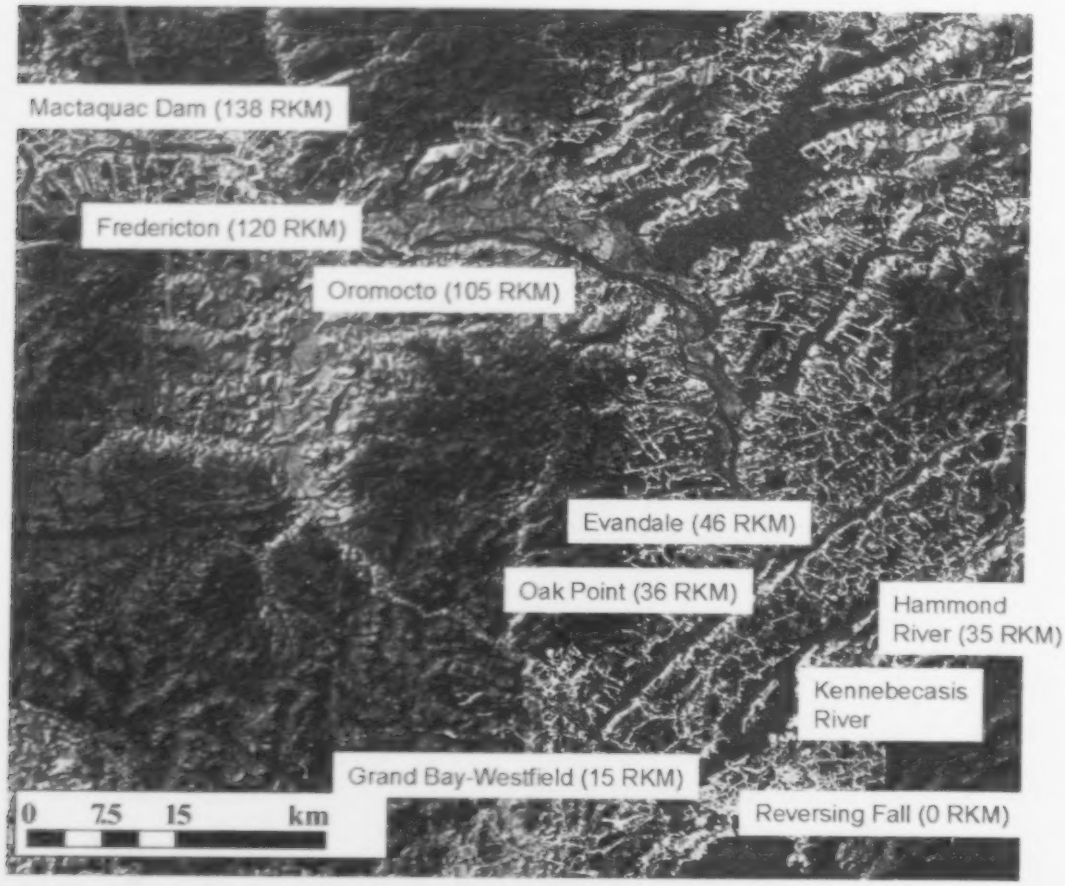


Figure 5. Lower Saint John River system. RKM represents distance in km from mouth of river.

HABITAT

Habitat requirements

Shortnose sturgeon has been described as anadromous (Kynard 1997). In their southern range they are estuarine and anadromous but in the more northern regions they are freshwater amphidromous, residing in the estuary rather than the open sea (Kieffer and Kynard 1993). In the Saint John River adults are found both in freshwater and areas under tidal influence (Dadswell 1979; Dadswell 1984; Dadswell *et al.* 1984). They have been caught along the coast, but this is a rare occurrence (Dadswell *et al.* 1984). They are

generally restricted to brackish and freshwater sections of their natal rivers. Shortnose sturgeon can also be landlocked and may occur above the Mactaquac Dam at RKM 145 (RKM = river kilometre distance from mouth of estuary) on the Saint John River. However, no work has been conducted to determine if this is the case and if such a segment of the population still exists. Tagging and sonic tracking research on the lower Saint John River population below the dam suggests that fish remain in their natal river and estuary (Dadswell 1979; Litvak and associates [unpublished data]). This is similar to results of studies on US populations (Buckley and Kynard 1985; Hall *et al.* 1991; Kieffer and Kynard 1993; O'Herron *et al.* 1993; Kynard 1997).

Overwintering habitat is thought to occur in either the lower reaches of the Saint John River in deep, saline sites (~10 ppt) or further upriver if they are to spawn that spring (Dadswell 1979) (multi-stage spawning migration see below). Sites further upriver are under tidal influence, and although the salinity is low, salt is still present (~10 ppm). Kynard (1997) suggested that shortnose sturgeon adults in reproductive condition are widely separated from those adults that will not spawn the following spring. However, Litvak and associates (unpublished data) found, through sonic tracking of tagged fish, that many of the fish that overwinter in the lower reaches of the Saint John River still undergo spawning migration in the spring.

Spawning is thought to occur in areas with high flow rates (also see reproduction section below). Flow rates for spawning in the US populations range between 0.4 to 1.0 m/s and are generally over gravel and/or boulder substrate and at temperature of 8°C-13°C (Buckley and Kynard 1985; Kieffer and Kynard 1996; Kynard 1997; National Marine Fisheries Service 1998; Litvak and associates unpublished data). However, little work has been conducted on the Saint John River population's spawning habitat, as it has not been clearly identified.

Dadswell (1979) reported that the youngest juvenile fish caught on the Saint John River was 2 years old. There are no recorded captures of year 0 and 1 fish and, therefore, no information on young juvenile habitat use on the Saint John River is currently available. Dadswell (1979) did catch older juveniles. He classified juveniles as those fish under 45 cm fork length. He found that they were distributed in the riverine habitat from Oak Point (RKM 36) to Fredericton (RKM 120), but were concentrated between Evandale (RKM 46) and Oromocto (RKM 105) (Figure 5). Mean size of juveniles was smaller in the upper reaches compared with downriver (Dadswell 1979). Bain (1997) suggested that juveniles reside ahead of the salt-water wedge in the Hudson River, NY.

Trends

Construction of the Mactaquac Dam in 1967 limited spawning in the river above the dam. Urban development, forestry, agricultural and industrial practices contribute to siltation and pollutant loads in the river (see Limiting Factors). Despite efforts to alleviate the effects of such practices on the contaminant load, the situation is stable at best and the overall habitat trend probably continues to be one of decline, although there is no

documented evidence to support habitat trends. In the past, late summer die-offs of sturgeon and other species have been noted in eutrophic areas of the estuary that were choked with vegetation. It has been assumed that such events are caused by oxygen depletion due to vegetative blooms resulting from elevated nutrient loads (Dadswell *et al.* 1984).

In general, water quality of the river has improved over the last 30 years due to investments in water treatment by the industries and municipalities along its banks (Fredericton Angler's Club 1994, 1995; M. Toner, New Brunswick Department of Natural Resources, Fredericton, NB, personal communication 2005).

Protection/ownership

The shortnose sturgeon falls under the jurisdiction of the Department of Fisheries and Oceans. Under the Canada/New Brunswick Recreational Fisheries MOU, sturgeon remains a federal responsibility. Although no specific legislation is in place for protection of the habitat, general protection is available under Habitat sections of the Fisheries Act. Although the river *per se* is a navigable body of water and thus falls under public ownership, lands along the river are largely under private control. DFO is currently (2004) developing a Maritimes sturgeon conservation working group with representation from government, academia and environmental non-government organizations (NGOs) (R. Bradford, personal communication).

A licence under the Fishery Regulations is required to retain shortnose sturgeon for any purpose. A licence is also required for transfer to a rearing facility, to release them into fish habitat or for interprovincial transport.

BIOLOGY

General

Although under threat of extirpation and/or extinction throughout most of their ranges, very little is known about the biology of sturgeons, and shortnose sturgeon is no exception. The first record of the shortnose sturgeon's occurrence in the Saint John River was in 1957 (Liem and Day 1959). Prior to their identification, they were "unknowingly" caught in the sturgeon fishery on the Saint John River and classified as a sturgeon in fishery statistics. Dadswell (1979) conducted the definitive work on this species in the 1970s. Litvak's students at the University of New Brunswick, Saint John Campus, are currently updating and adding to this information.

Like other sturgeon, the shortnose sturgeon is long-lived. The oldest fish caught on the Saint John River population was a 67-year-old female (Dadswell 1979). Sturgeons are generally aged by counting the alternating translucent (winter) and opaque (summer) annuli of a cross-section through the "bony" first pectoral fin ray (Cuerrier 1951). Aging shortnose and other sturgeon species is key to their management and

protection; however, until recently aging sturgeon has been a destructive technique. Fortunately a non-destructive version has been developed (Collins and Smith 1996), providing an opportunity to determine ages of representatives of the current population in the Saint John River (Crossman and Litvak unpublished data).

The largest recorded specimen caught on the Saint John River, prior to recent studies, was a female fish weighing 23.6 kg with a fork length of 122 cm (Dadswell 1979). Since that time 3 fish that were longer than this record have been captured (Litvak, unpublished data). The length-weight relationship for this population has not changed much in 25 years (Dadswell 1979), and the relationship between weight (W) and fork length (FL) has been determined to be Log_{10} W = 3.21 (Log_{10} FL) –5.45 (df=1, 2889, $p<0.0001$, $r^2=0.99$) and Log_{10} W = 3.11 (Log_{10} FL) – 5.36 (df=1, 858, $p<0.0001$, $r^2=0.87$), respectively (Figure 6; Litvak, unpublished data). Both these relationships suggest an allometric relationship between weight and length; i.e., larger fish are relatively heavier than smaller fish.

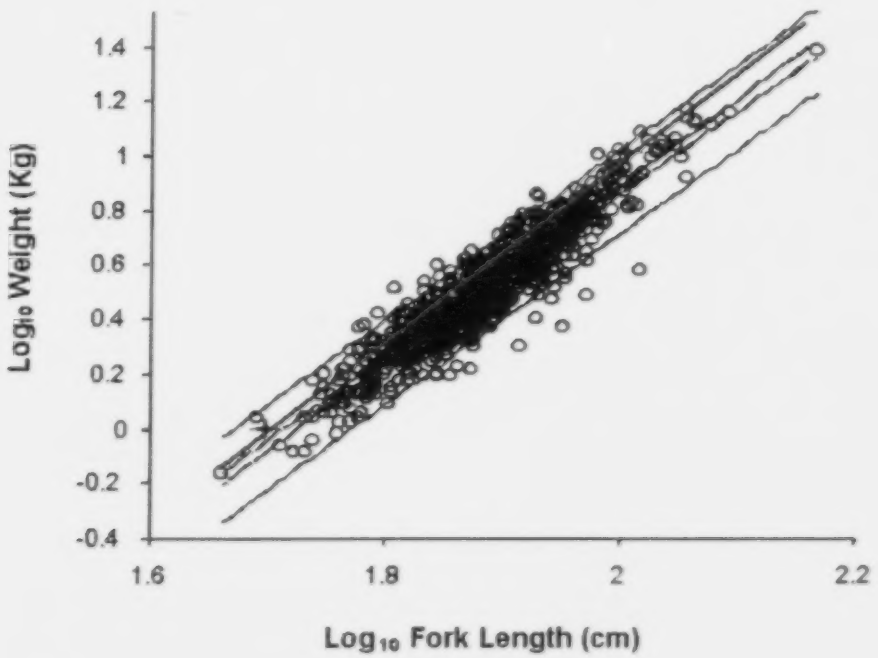


Figure 6. Weight length (blue line) for shortnose sturgeon caught in the lower Saint John River, 1998-2002, with 95% confidence limits (black lines). Red line represents overlay of Dadswell's (1979) relationship for 1973-1977.

Dadswell (1979) found no difference in weight between males and females at similar sizes. The sex of 40 adults was determined (Litvak, unpublished data) as 14 females and 26 males. The weight-length relationship was used to determine if the fish were in comparable condition to the population weight-length relation and to determine if sexual

dimorphism exists in terms of weight. A t-test of residual differences from the weight length regression indicated that males were significantly lighter than females at an equivalent length (df 38; $p<0.05$). Although there appear to be no external characters developed to date to determine the difference between the sexes, it appears that shortnose sturgeon is sexually dimorphic in terms of weight. This suggests that there may be other dimorphic characters that could allow us to identify gender in the field.

Dadswell (1979) estimated growth rates from 106 tagged recaptured fish. During this period shortnose sturgeon were found to gain 490 grams per year (1.32 g/day). Shortnose sturgeon in the Saint John River (1998-2002) had an average annual mean weight gain of 540 g (gaining 1.48 g per day $\pm$1.2 SE) or a specific growth rate (following Ricker 1975) of 0.017% $\pm$ 0.067 per day (Litvak, unpublished data). Von Bertalanffy growth curves based on adult fork length and age were determined for females and males of the Saint John population to be $W_t(\text{female})=24.8(1-e^{-0.042(t-0.8)})^3$ and $W_t(\text{males})=13.9(1-e^{-0.063(t-.51)})^3$, respectively (Dadswell 1979).

The size distribution of the species caught during 1998-2002 (Litvak unpublished data) suggests that we should revisit the 122 cm (48") size limit put on sturgeon caught in this river system because there will be fish that will exceed this restriction (Figure 7).

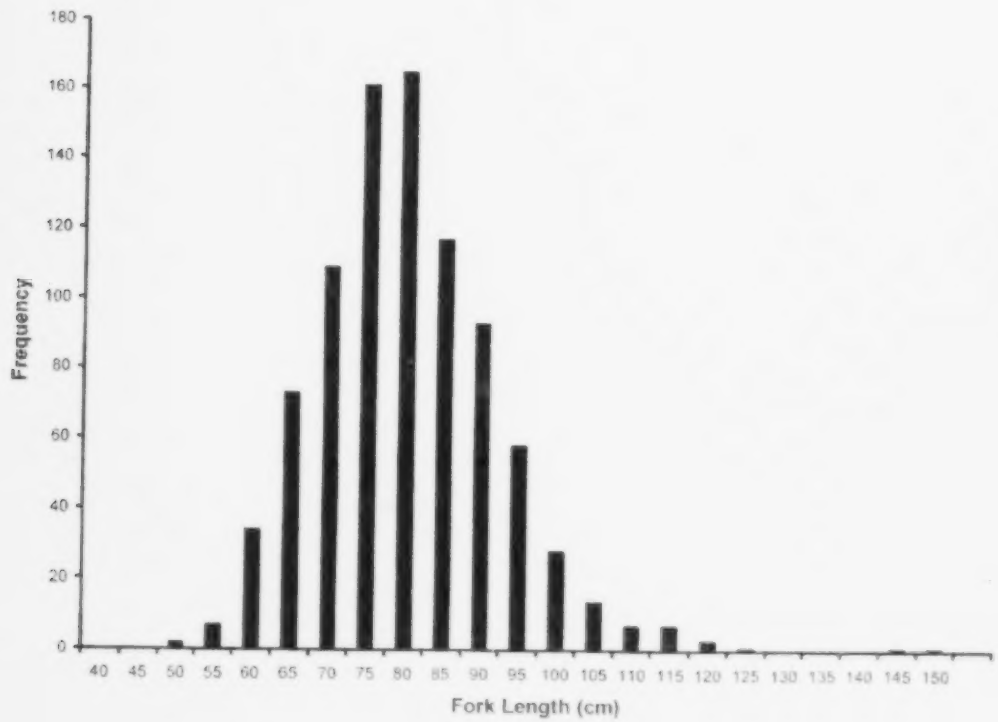


Figure 7. Fork length frequency distribution of shortnose sturgeon caught in the Saint John River, 1998-2002. The current size limit for capture is 122 cm.

Reproduction

Eggs — Shortnose sturgeon is a highly fecund, iteroparous fish, producing many demersal and adhesive eggs (27,000-208,000; Dadswell 1979). Egg production is directly related to female size; each female on average produces 11,600 eggs per kg of fish (Dadswell 1979). Eggs are black to brown and are approximately 3.5 mm in diameter at release and expand to 4 mm after fertilization and adhesion to the substrate (Kynard 1997). There are only anecdotal accounts of spawning behaviour in captivity and none in the wild.

Sperm — There have been two studies on the fine ultrastructure of shortnose sturgeon sperm (Dilauro *et al.* 1999, 2000). They used transmission electron microscopy to provide a description of shortnose sturgeon sperm. The cell is comprised of an acrosome, head region, midpiece and single flagellum. The sperm body is 9.71 µm long (acrosome + nucleus + midpiece) and the length of the flagellum is 37 µm. Based on this description of the sperm, they suggested that shortnose sturgeon is more closely related to white sturgeon (*A. transmontanus*), lake sturgeon (*A. fulvescens*), and stellate sturgeon (*A. stellatus*) than to the Atlantic sturgeon (Dilauro *et al.* 1999, 2000).

Brown and Litvak (2004) have examined the swimming behaviour and performance of shortnose sturgeon and Atlantic sturgeon sperm. Spermatozoa collected were activated and their movement, including mean average and mean maximum speed, path linearity and motility, were all observed and recorded over a five–minute time period. Mean average speed (SNS 212 $\mu m s^{-1}$ vs. ATL 137 $\mu m s^{-1}$) and mean maximum speed (SNS 372 $\mu m s^{-1}$ vs. ATL 268 $\mu m s^{-1}$) differed significantly between species, as did motility. Mean path linearity did not differ significantly between species or times. Shortnose sturgeon sperm maintained motility for a longer period of time than did the Atlantic sturgeon. These observations shed light on male sturgeon spawning capabilities, suggesting that male promiscuity among shortnose and Atlantic sturgeon may be more pronounced than previously thought.

Reproductive Event — Reproductive adults in the Saint John River, like other populations, undergo a spawning migration in the spring. These spawning migrations occur when the river temperature reaches 8-9°C. Dadswell (1979) originally suggested that shortnose sturgeon would spawn between Oak Point and Fredericton in the Saint John River and in the Kennebecasis River. This was given credence by the capture of 3 larvae at the Oromocto shoals at RKM 120 (Taubert and Dadswell 1980). However, no eggs and larvae have been caught in the Kennebecasis River. He later suggested that another spawning site was between Fredericton and the Mactaquac Dam (Dadswell 1984). Kynard (1997) suggested that they probably spawn at or near the Mactaquac Dam, as almost every other shortnose sturgeon population that occurs on large dammed rivers spawns at the first river blockage. Recently, sonic tagged shortnose sturgeon have been tracked to just below the Mactaquac Dam (RKM 145; Litvak, unpublished data) as Kynard (1997) hypothesized. These fish were tagged the previous fall, overwintered in the Kennebecasis River, a tributary in the lower reaches of the Saint John River, and traveled rapidly upstream during the spring. From 1998 to

2002 14 larvae have been caught using a towed and weighted bongo net at this location. In 2003, using a different system, hundreds of eggs and larvae have been caught, all within 5 km of the dam (Litvak lab, unpublished data). Dadswell (1979) suggested that shortnose sturgeon spawn from mid-May to mid-June. Litvak (unpublished data) using Hardy and Litvak's (2004a) data on the effect of temperature on growth of shortnose sturgeon to back-predict date of hatch and timing of reproduction found that shortnose sturgeon, during the four-year study, started spawning in April, earlier than had previously been recorded.

Shortnose sturgeon may vary in their pre-spawning migrations (Kieffer and Kynard 1993). Kieffer and Kynard (1993) suggested 3 patterns: 1) a short 1-step migration done in the spring only a few weeks before spawning; 2) a long 1-step migration done in the late winter/early spring before spawning; and, 3) a short 2-step migration composed of a longer fall migration putting the fish closer to the spawning habitat for overwintering and then a short migration as in 1) (Kieffer and Kynard 1993). Dadswell (1984) suggested that shortnose sturgeon spawned in deepwater channels and that they engage in two-step spawning migration-strategy 3). Litvak (unpublished data) using sonic tags has only seen fish employ strategy 2) but this may be a reflection of the segment of the Saint John River population that was studied.

Dadswell (1979) suggested that adults remain upriver until a 2-3°C decline in the fall stimulates a downstream migration. Kynard (1997) indicated that adults disperse downriver after spawning. Litvak (unpublished data) has found that sonically tagged spawning fish have used both strategies in the Saint John River.

Sex Ratio — The sex ratio in the Saint John River is approximately 2:1, females to males (Dadswell 1979). The oldest male recorded from the Saint John River was 32 years old (Dadswell 1979). This finding, in conjunction with samples of juveniles indicating a 1:1 ratio of females to males, suggests that males do not live as long as females (Dadswell 1979). Males and females become reproductive, on average at 11 and 13 years of age respectively, later than southern populations; the average, age of adults is in the neighbourhood of 21 years (Dadswell 1984). Little information exists on spawning periodicity. However, it has been suggested that females spawn less frequently, once every 3-5 years and males every other year (Dadswell 1979). In the more southern populations, they tend to spawn more often (Dadswell *et al.* 1984). Males from the Saint John River held in captivity do produce semen annually (P. Soucy, Canadian Caviar, personal communication 2003).

Spawning periodicity and annual egg production — Dadswell (1979) hypothesized that 1/3 of the Saint John River female population spawned each year and that there were 12,000 females producing on average 94,000 eggs each, which provides annual production of approximately 3.76×10^9 eggs per year. Since there are less than 20,000 adults in the river, this high number of eggs suggests the importance in determining the factors that control survival during early life history.

Survival

Sturgeons have a large body size, a tough leathery skin, and bony scutes that provide protection from predation during the juvenile and adult stages. Early life mortality in sturgeon is not well researched or understood, yet is most likely the most important determinant of year-class strength. Recent elasticity analysis suggests that for three species of North American sturgeon (Atlantic, white and shortnose sturgeon) population dynamics are most sensitive to changes in survival during the first few years of development (Gross *et al.* 2002). As indicated previously, if 3.76×10^9 eggs are produced per year and yet we do not capture many juveniles, the major bottleneck to recruitment must be during these early life stages.

Eggs grown in hatcheries are susceptible to fungal infections (Litvak personal observation). They have to be coated with Fuller's earth to prevent clumping. Eggs are then reared in MacDonald jars and provided a flow of 3 l/min. In spite of this process, eggs still do get fungal infections. However, there is little evidence of fungus from field collections of eggs. Kynard (1997) cites his personal observation of 8% mortality of eggs at the Connecticut River spawning site was due to fungus infections.

Starvation has been identified as an important determinant in year class formation in many r-selected fishes. Larval fish survival and recruitment is potentially conditioned by the match of larvae with prey fields in time and space; referred to as the "match-mismatch" hypothesis (Cushing 1972). Hardy (2000) examined growth and starvation resistance of larval shortnose sturgeon in response to delayed feeding. They found starvation affected growth and survival, yet despite the degree of starvation, larvae were able to resume growth and experience high survivorship following feeding. Specific growth rates of dry weights were highest in the longest food deprived feeding groups, directly following feeding, suggesting a possible compensatory mechanism may exist in response to starvation. A point-of-no-return (PNR) of 56% was reached 41 d post-fertilization, which is long compared to many other r-selected fish species. This work suggests that starvation, depending on food availability, may not be a major determinant of early life history survival, suggesting that future work should focus on mortality from predation.

To develop strategies to protect sturgeon species, we need to better understand the basic biology and ecology of their early life history stages (Smith *et al.* 2002). Low survival of juvenile sturgeon may affect long-term health of sturgeon populations and may be indicative of a recruitment bottleneck (Gross *et al.* 2002; Smith *et al.* 2002). Despite the importance of juvenile sturgeon stages, large gaps remain in our knowledge of their basic biology and ecology.

Physiology

Temperature effects — Shortnose sturgeon growth rates vary inversely with latitude; fish from northerly populations grow more slowly than fish from southern populations (National Marine Fisheries Service 1998). This has been related to a temperature effect rather than a population trait. Hardy and Litvak (2004b) reared

shortnose sturgeon and Atlantic sturgeons at different temperatures (13, 15, 18, 21°C) after hatch and measured yolk utilization rate and efficiency, maximum standard length, survival and development of escape response. Newly hatched Atlantic sturgeon, were smaller in size, more efficient at utilizing yolk (incorporating yolk to body tissue) and reached developmental stages sooner than shortnose sturgeon reared at the same temperatures (13 and 15°C). Within each species, decreasing temperature delayed yolk absorption, escape initiation, time to reach maximum size, and time to 100% mortality. However, yolk utilization efficiencies and the size of larvae were independent of rearing temperature for both species. These results suggest that even as temperature drives metabolic processes to speed up development, these two species are still extremely efficient at transferring yolk energy to body tissues. The lower efficiencies experienced by larval shortnose may reflect difference in yolk quality between the two species or higher conversion efficiencies in the Atlantic sturgeon. The ability of both of these species to develop successfully and efficiently under a wide range of temperatures may provide a competitive advantage over more stenothermic species and may explain their persistence through evolutionary time.

Salinity tolerance — Jarvis (2001) examined the effect of salinity on growth of shortnose sturgeon grown in culture. They grew juveniles (mean weight, 273 g) at four salinities (0, 5, 10, and 20 ppt) for 10 weeks at 18°C. Weight gain and feed conversion rate (FCR) decreased with increasing salinity. Fish reared at 0 parts per thousand showed significantly more weight gain and greater FCR than the fish raised at all other salinities. Fish reared at 20 parts per thousand exhibited the poorest growth.

Exercise physiology — Kieffer *et al.* (2001) examined the physiological responses to exercise of Atlantic sturgeon and shortnose sturgeon. They measured the rates of oxygen consumption and ammonia excretion in both species and a variety of physiological parameters in both muscle (e.g. lactate, glycogen, pyruvate, glucose and phosphocreatine concentrations) and blood (e.g. osmolality and lactate concentration) in juvenile shortnose sturgeon following 5 min of exhaustive exercise. In both species, oxygen consumption and ammonia excretion rates increased approximately twofold following exhaustive exercise. Post-exercise oxygen consumption rates decreased to control levels within 30 min in both sturgeon species, but post-exercise ammonia excretion rates remained high in Atlantic sturgeon throughout the 4 h experiment. Resting muscle energy metabolite levels in shortnose sturgeon were similar to those of other fish species, but the levels decreased only slightly following the exercise period and recovery occurred within 1 h. Under resting conditions, muscle lactate levels were low (<1 mumol g(-1)) but they increased to approximately 6 mumol g(-1) after exercise, returning to control levels within 6 h. Unlike similarly stressed teleost fish, such as the rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), plasma lactate levels did not increase substantially and returned to resting levels within 2 h. Plasma osmolality was not significantly affected by exercise in shortnose sturgeon. Taken together, these results suggest that shortnose and Atlantic sturgeon do not exhibit the physiological responses to exhaustive exercise typical of other fish species. They may possess behavioural or endocrinological mechanisms that differ from those of other fishes and that lead to a reduced ability to respond physiologically to exhaustive exercise.

Oxygen — Collins *et al.* (2000) suggested that deterioration in water quality is affecting nursery production of juveniles and that low oxygen levels in particular in these nurseries may be a recruitment bottleneck. However, southern populations occur in rivers with higher river temperatures, and therefore, lower oxygen concentrations and this may not be as big a problem in Canada. Secor and Nicklitschek (2001) suggested that absence or reduced populations of both shortnose and Atlantic sturgeon were a result of low oxygen levels. They also hypothesized that the apparent recovery of shortnose sturgeon in the Hudson River is due to a return to normoxia in that river. To clarify this issue for the Saint John River shortnose sturgeon population, Kieffer's lab at UNB is currently examining required oxygen level.

Movements/dispersal

Early life history dispersal —Yolk sac larvae of the shortnose sturgeon are photonegative and seek cover (Kynard and Horgan 2002). Shortnose sturgeon from the Hudson and Connecticut rivers migrated over a 3-day period (Kynard and Horgan 2002) after yolk-sac absorption. They also suggest that shortnose sturgeon may engage in a two-step migration during the early life history stage: 1) a brief active/passive larval movement, and 2) an active early juvenile downstream migration to nursery areas.

Juvenile dispersal — Juvenile sturgeon usually move upstream during the summer months and downstream in the fall and winter (Dadswell *et al.* 1984; Hall *et al.* 1991). Tracking work, using ultrasonically tagged juvenile sturgeon (<56 cm) in the Savannah River, showed that shortnose sturgeon did engage in summer migrations in response to river temperatures (Collins *et al.* 2000). They moved upriver when temperatures exceeded 22°C and moved downriver into the Savannah Harbour when temperatures were below this threshold. They did not observe any diel migrations during this study.

Adult Movements *based on genetic approaches* (please see reproduction section for a discussion of spawning migrations)—Dadswell *et al.* (1984) and Kynard (1997) both suggested that adults do move, although infrequently, out of their natal rivers and that this may be a way for gene flow between populations. Although there was a higher probability of out migration in the northern populations, gene flow was viewed as low compared to other "anadromous" species (Grunwald *et al.* 2002; Quattro *et al.* 2002). They suggest that all segments should be managed as discrete populations. Their data also indicate that the Saint John population has been largely reproductively isolated over a long period and may be more genetically distinct from the nearest US population than any other populations, even those compared at the extremes of the US range. This information suggests that the potential for a rescue effect from adjacent populations is low. Additionally, all shortnose sturgeon population genetic structure examined by both Grunwald *et al.* (2002) and Quattro *et al.* (2002) did not exhibit genetic bottlenecking.

Nutrition and interspecific interactions

Sturgeons are bottom suctorial feeders. Shortnose sturgeon juveniles feed mainly on crustaceans and insects, and the adults in the lower Saint John estuary mainly eat

molluscs, particularly *Mya arenaria* a soft-shelled clam (Dadswell 1979; Pottle and Dadswell 1979; Dadswell *et al.* 1984).

There is potential for competition for food between shortnose and Atlantic sturgeon, particularly during the juvenile stages (Bain 1997). Analysis of gut contents of juvenile shortnose and Atlantic sturgeon captured in the Saint John River system by Pottle and Dadswell (1979) revealed that common food organisms were found in the crop and gizzard of both species. These fishes occur sympatrically throughout most of their distributions, and are thought to use common areas as juveniles; however, until recently, little work has been conducted on the potential for interspecific interactions (see behaviour section below), other than anecdotal evidence suggesting they will form dominance hierarchies (Kynard and Horgan 2002). These differences may affect their distribution and food resource usage in the wild.

If competitive ability varies within and among fish species, growth may be affected as more aggressive individuals or species may acquire a larger portion of available food (Beacham 1993; Cutts *et al.* 1998; McCarthy 2001). Giberson (2004) found that, when juvenile shortnose and Atlantic sturgeon are grown together, the presence of Atlantic sturgeon suppresses foraging activity and growth rates of shortnose sturgeon. Giberson (2004) examined the importance of food availability on growth rate and change in coefficient of variation (CV) in weight of juvenile Atlantic and shortnose sturgeon grown in mixed and single species groups. Eighteen floating cages were each stocked with four sturgeons, either in single species or mixed species groups. Tanks were randomly chosen to be fed at either a high (3% body weight per day [BW/d]) or low (1% BW/d) food availability level. Atlantic sturgeon held in mixed and single species treatment groups exhibited significantly higher specific growth rates (SGR %/d) than shortnose sturgeon at both food availability levels. Shortnose sturgeon held in mixed species treatment groups had significantly lower growth rates than those held in single species groups at both food levels. Atlantic sturgeon growth rates were unaffected by the presence of shortnose sturgeon at both high and low food availability levels. Species, food availability (1 or 3% BW/d) and treatment group (mixed or single species) significantly affected the change in CV of weight. In mixed species groups shortnose sturgeon and Atlantic sturgeon fed at a 1% BW/d food level exhibited a larger change in CV than single species groups fed at a 3% BW/d food level. These results suggest that Atlantic sturgeon, an apparently superior competitor, may put pressure on shortnose sturgeon when either habitat or food is limited.

Behaviour/adaptability

Although sturgeons are one of the most primitive groups of the ray-finned fishes (Bemis *et al.* 1997), they may have a more complex system of social behaviours and interactions than previously thought. The juvenile stage of the sturgeon life history is particularly important because survival at these stages directly affects the number of individuals that are recruited into the adult population (Gross *et al.* 2002; Smith *et al.* 2002). Therefore, as indicated in the previous section, an understanding of if and how shortnose and Atlantic sturgeon partition resources is important. Giberson (2004) paired

Atlantic and shortnose sturgeon in contest competition experiments. They found that Atlantic sturgeon were the first to start foraging, and had more foraging events. Even when paired with a larger shortnose sturgeon, Atlantic sturgeon started foraging earlier and initiated more foraging events.

Shortnose sturgeon appear to be social fish. They exhibit shoaling behaviour a few days after hatching (Litvak personal observation). This shoaling behaviour only exists when there is a flow; larvae form tight well-spaced schools to swim against the current. This schooling behaviour breaks down when there is no flow. Scuba diving observations of adults in the wild suggest that they also exhibit shoaling behaviour (Levi Sabatis, Oromocto First Nation, personal communication).

There is other strong, but unusual evidence to suggest that adult shortnose sturgeons are extremely social and may even exhibit pairing. Dadswell (1979) made the interesting observation that when groups of tagged fish were recaptured using a gill net they were often recaptured with fish in the same order as the initial capture. The probability that pairs of fish would be recaptured together and removed from the gill net in the same order by chance is extremely low. Students working in Litvak's lab have also made the same observation.

As mentioned previously, an understanding of the mechanisms for partitioning resources between Atlantic and shortnose sturgeon is important. Generally, it has been viewed that if shortnose and Atlantic sturgeon partition their resources it is based on the preference for regions of different salinity (National Marine Fisheries Service 1998). However, Giberson (1999) developed an angular flume to provide individual sturgeon with a choice of different flow rates. In all instances, shortnose sturgeon chose to swim in higher flows than did the Atlantic sturgeon. This suggests that, although the two species may "appear" to partition their resources by choosing habitats of slightly different salinity, this choice may actually be based on flow preference as well.

These fish are relatively easy to rear in the lab and would be excellent candidates for re-introduction if necessary. Broodstock can be manipulated with hormone injections (LHRHa) to produce gametes following Conte *et al.* (1988). Fertilized eggs are incubated in MacDonald jars until hatch. Routine survivorship of egg to juveniles in the laboratory is over 70% (Litvak, unpublished data) and larvae are easily weaned onto prepared diets. It appears fairly straightforward to raise them in captivity, but ultimate success of a captive breeding program is unknown.

POPULATION SIZES AND TRENDS

There have been two population estimates on the Saint John River, both below the Mactaquac Dam, but a significant portion of the Saint John River above the dam has not been studied. Dadswell (1979) estimated an adult population of 18,000 (±30%) in the lower Saint John River in the period 1973-1977. Litvak and associates are in the middle of a population estimate (1998 to present) focusing largely on the Kennebecasis River.

Using a Jolly-Seber open population estimation technique (Krebs 1999) they found 2,068 fish with upper and lower 95% confidence limits to be 11,277 and 801, respectively, in this tributary to the Saint John River (Litvak, unpublished data). They (Litvak, unpublished data) calculated the survival rate (Φ; ratio of number of marked animals at the start of sample t+1 to the number of marked animals at the end of sample t) of this population to be 0.05. The survival rate corrects for all accidental deaths or removals at time t. Emigrations are counted as deaths. Dilution rate (λ), an estimation of the addition rate to the population, was calculated to be 6.3. This dilution rate includes both additions by birth and immigration. A minimum dilution rate of 1.0 indicates that there are no additions to the population. Preliminary estimates suggest the population in the Kennebecasis River is highly variable. This may be a result of immigration and emigration from other tributaries of the Saint John River. At this time the estimates of Dadswell (1979) and Krebs (1999) are not comparable because of differences in methodology, timing and location of the surveys; however, current studies being conducted by Litvak and associates will include consistent methodology in all tributaries to better determine population trends.

Based on anecdotal information, and personal observation of elders of the Oromocto First Nations, representatives from the Oromocto First Nation's fisheries technician team (Levi Sabattis, Harold Paul and Brian Paul) indicated that there is a general sense among the elders that there has been a decrease in numbers of shortnose sturgeon over the past thirty years. They linked the decrease to the presence of the Mactaquac Dam. However, there is hard evidence to suggest any trend in either direction.

There is a fish lift at the Mactaquac Dam that has been in place since the dam's construction in 1967. Shortnose sturgeon have never been caught in this fish lift as its intake is only 1.8 m deep over a water depth of 12.8 m (Rod Price, Project Manager for the Mactaquac Fishway).

No information is currently available for shortnose sturgeon presence and/or abundance above the Mactaquac Dam.

LIMITING FACTORS AND THREATS

There is no directed commercial harvest of shortnose sturgeon. Only fish over 122 cm (48") can be kept when caught by recreational anglers (Department of Natural Resources and Environment [DNRE] Recreational Fishing Guidelines). However, by-catch from other anadromous fisheries on the east coast and targeted poaching probably exist throughout its range (Dadswell 1979; Collins *et al.* 1996; Kynard 1997). The extent of illegal fishing and markets is not known, but is thought to be significant (NatureServe 2004).

In the Saint John River, shortnose sturgeon are caught incidentally by gaspereau (*Alosa pseudoharengus*), and shad (*A. sapidissima*) commercial fishers (Litvak, personal observation). Fish are most often released "unharmed." However, they are very vulnerable to capture during their spring spawning migration, which is coincident

with the gaspereau runs. Some evidence does suggest that capture and release during spawning migrations may interrupt spawning and cause abandonment of migrations (National Marine Fisheries Service 1998).

To date, there has been little work on the effect of contaminants on shortnose sturgeon and none on the Saint John River population. However, considering their long life span, and that they are benthic predators, there is great potential for bioaccumulation of heavy metals and other toxicants (Dadswell 1979). Kocan *et al.* (1993) did study the effects of coal tar leachate (PAHs) on embryo and larval development. This exposure resulted in extremely high mortality within 18 days.

The Saint. John river is dammed at 4 main locations: Grand Falls, Tobique, Beechwood, and Mactaquac. The damming of major rivers in North America has had an extremely negative impact on anadromous species. Hydroelectric dams may reduce shortnose habitat by altering river flows and/or temperature required for spawning and incubation of eggs (National Marine Fisheries Service 1998). In almost all of the shortnose sturgeon populations, dams block the passage of fish upriver and therefore confine spawning activities below this point (Kynard 1997). This leaves all of the early life stages vulnerable to changes in river conditions controlled by dam operations. However, we have no historic evidence that sturgeon went further upstream than the Mactaquac and there have been no studies of the effect of the dam on sturgeon spawning below the dam, though flow and temperature are potential concerns on shortnose sturgeon ontogeny.

There are a number of industrial activities on the Saint John River. There is a large forestry industry with 5 pulp and paper mills. The Saint. John River valley is home to one of maritime Canada's most productive agriculture industries which includes 4 potato-processing plants. Raw sewage from towns along the river, including the city of Saint. John, flows directly into the river. Pulp mills, agriculture and forestry all contribute directly or indirectly to contaminant loads in the river, and accidental discharges of toxins or other pollutants could have dire consequences for Canada's only population of shortnose sturgeon. Low oxygen levels are known to be caused by eutrophication related to pulp mill, silviculture, agriculture and sewer discharges (Dadswell *et al.* 1984, NatureServe 2004). Increased summer water temperatures exacerbate the situation as they lead to lower dissolved oxygen content.

Despite the reference to the Saint John River as being "highly industrialized" and with several cities on it, we should keep in mind that this is by New Brunswick standards. The large majority of the watershed is forested. There are three cities on the Saint John: greater Fredericton is roughly 80,000, greater Saint John (at and around the mouth of the river, rather than on the river proper) is approximately 125,000, and the population of Edmunston is just over 20,000. There are numerous small towns along this river, but all municipalities now have sewage treatment. These treatment plants have overflow mechanisms, but they have rarely been used. A percent of the sewage from the city of Saint John gets into the mouth of the estuary without being treated, but is this not the same scenario as it was some years ago (M. Toner personal communication 2005).

Accidental introduction of exotic species such as white sturgeon (*Acipenser transmontanus*) or lake sturgeon (*Acipenser fulvescens*) by aquarium enthusiasts or aquaculturalists could potentially threaten the existing population (NatureServe 2004). Introduction of disease through aquaculture operations is also a potential threat.

SPECIAL SIGNIFICANCE OF THE SPECIES

Shortnose sturgeon is one of 24 remaining acipenserid species, all of which are either listed as Vulnerable through to Endangered by IUCN. It is one of five species of sturgeon that occur in Canada. The Saint John River population is the shortnose sturgeon's only occurrence in Canada and its most northern population. It was exploited commercially, but is now protected by a general size regulation for all sturgeon on this river; all sturgeon under 122 cm (48") must be released. It is viewed as a distinct population (Grunwald *et al.* 2002; Quattro *et al.* 2002).

EXISTING PROTECTION OR OTHER STATUS DESIGNATIONS

Shortnose sturgeon has been listed as Endangered by the Endangered Species Act in the United States since March of 1967. The National Marine Fisheries Service generated a Final Recovery Plan for the US in 1998. The species was listed as Special Concern in Canada in 1980 and there is no recovery team. DFO is developing a Maritimes sturgeon conservation working group with representation from government, academia, and ENGOs (Rod Bradford, DFO, personal communication). It has had IUCN Red Book Status since 1996 when it was assessed as Vulnerable because it: 1) has had a reduction in area of occupancy, extent of occurrence and/or quality of habitat; 2) is severely fragmented; 3) is subject to continued decline in area, extent and/or quality of habitat and number of locations or subpopulations. It is listed under Appendix 1 of CITES (Convention on the International Trade Endangered Species) and Appendix 1 of the Wild Animal and Plant Protection and Regulation of the International and Interprovincial Trade Act (WAPPRIITA), which controls the interprovincial movement of any product of the species. It is also protected by a size limit of 122 cm (48") minimum fork length for recreational fishing on the Saint John River. This corresponds to the length of the largest recorded specimen (122 cm), which means there is virtually no retention of shortnose sturgeon either in the recreational or commercial fishery. Further, in order to retain shortnose sturgeon a person requires a licence under the *Fishery (General) Regulations* to fish for scientific, educational, research, or public library display purposes (i.e., these are the only purposes for which removal of the fish would be permitted). A licence under the same *Fishery (General) Regulations* would also be required to transfer shortnose sturgeon to a rearing facility, to release them into fish habitat, or to transport fish between provinces.

NatureServe ranks are: global rank (GRank)—G3 (locally in a restricted range) and in NB (SRank.NB) is S2 (rare throughout its range in the province or may be vulnerable to extirpation due to rarity or other factors (NatureServe 2004).

TECHNICAL SUMMARY

***Acipenser brevirostrum* (Lesueur 1818)**
Shortnose Sturgeon — Esturgeon à museau court
Range of Occurrence in Canada: Saint John River, NB

Extent and Area Information	
• *extent of occurrence (EO)* [estimated from figure 5]	< 500 km^2
• *specify trend (decline, stable, increasing, unknown)*	Decreased since 1967 (area above the Mactaquac Dam no longer accessible)
• *are there extreme fluctuations in EO?*	No
• *area of occupancy (AO)* [estimated from figure 5]	< 200 km^2
• *trend*	Decreased since 1967
• *are there extreme fluctuations in AO?*	No
• *number of extant locations*	1
• *trend in # locations*	Stable
• *are there extreme fluctuations in # locations?*	No
• *habitat trend*	Unknown
Population Information	
• *generation time (average age of parents in the population) (indicate years, months, days, etc.)*	21 years
• *number of mature individuals (capable of reproduction) in the Canadian population (or, specify a range of plausible values)*	Unknown but ~18,000 in 1977
• *total population trend: specify declining, stable, increasing or unknown trend in number of mature individuals*	Unknown, but possibly declining
• *if decline, % decline over the last/next 10 years or 3 generations, whichever is greater*	Unknown
• *are there extreme fluctuations in number of mature individuals (>1 order of magnitude)?*	No
• *is the total population severely fragmented (most individuals found within small and relatively isolated (geographically or otherwise) populations between which there is little exchange)?*	Only one location in Canada; but may be more than one spawning location. Genetics information suggests that there is little migration between rivers
• *list each population and the number of mature individuals in each* • However, with a 2:1 ♀:♂ sex ratio the number of females becomes limiting, if ⅓ spawn each year then the effective number of adults is 4,000 ± 30%, and using the precautionary principle the lower end of the estimate should be taken.	18,000 ± 30%
• *trend in number of populations*	Stable
• *are there extreme fluctuations in number of populations?*	No
Threats (actual or imminent threats to populations or habitats)	
- incidental by-catch in the alewife and shad fisheries and poaching - habitat loss and degradation through damming and impoundments - habitat degradation resulting from urban, agricultural and industrial activities	
Rescue Effect (immigration from an outside source)	Low
• *does species exist elsewhere (in Canada or outside)?*	Yes
• *status of the outside population(s)?*	Endangered
• *is immigration known or possible?*	Possible but unlikely

• *would immigrants be adapted to survive here?*	Unknown
• *is there sufficient habitat for immigrants here?*	No
Quantitative Analysis	**Not Applicable**

Existing Status

Nature Conservancy Ranks (NatureServe 2004)

Global – G3

National

US – N3

Canada NNR

Regional

US: CT – S1, DC – SX, FL – S1, GGA – S2, ME – S3, MD – S1, MA – S1, NH – SH, NJ – S3, NY – S1, NC – S1, PA – S1, RI – S1S2, SC – S3, VA – SX

Canada: NB – S2

U.S. Endangered Species Act – Endangered 1967

AFS – Threatened 1989

IUCN

Vulnerable

CITES

Appendix I

Wild Species 2000 (Canadian Endangered Species Council 2001)

Canada - NR

NB – 3

COSEWIC

Special Concern 1980, 2005

Status and Reasons for Designation*

Status: Special Concern	**Alpha-numeric code:** Meets the criterion for Threatened D2, but designated Special Concern because there are no immediate threats.

Reasons for Designation: This is an anadromous species restricted to a single river system in Canada where spawning fish require unhindered access to freshwater spawning sites; but the population may have been divided since 1967 by the Mactaquac Dam. These large, slow growing, late maturing fish are conservation dependent. There is some risk to the species through mortality from hydroelectric facilities, by-catch in alewife and shad fisheries, and poaching. However, there is no immediate threat that would lead to elimination of the population in a very short period of time.

Applicability of Criteria

Criterion A (Declining Total Population): Not applicable, evidence of decline is equivocal and not quantified.

Criterion B (Small Distribution, and Decline or Fluctuation): Not applicable, although the area of occupancy is < 500 km^2, and the species is known from only one location in Canada, there is no evidence of continuing decline or extreme fluctuations in the area of occupancy, extent or quality of habitat, or number of mature individuals.

Criterion C (Small Total Population Size and Decline): Not applicable, it may qualify as threatened under C, if only spawning females are taken into consideration, and there is some evidence of past decline associated with habitat loss. However, there is no evidence to support continuing decline in excess of 10% over the next three generations. The population may have been fragmented since 1967 by construction of the Mactaquac Dam.

Criterion D (Very Small Population or Restricted Distribution): Met criteria for D2 with one location, present in only one river.

Criterion E (Quantitative Analysis): Not applicable, no data for analysis.

*COSEWIC has requested a re-assessment within 5 years.

ACKNOWLEDGEMENTS, AUTHORITIES CONTACTED AND PERSONAL COMMUNICATIONS

Acknowledgements

We would like to acknowledge Ryan Hardy, Alisha Giberson, Mike Browne, Jamie Crossman and Xinhai Li for their hard work on this species. We would also like to thank the referees from COSEWIC for their help. Also thanks to the funding agencies ESRF/WWF Canada, NSERC, and NB Wildlife Trust Fund that support our work.

Funding for the preparation of this status report was provided by the Canadian Wildlife Service, Environment Canada.

Authorities contacted and personal communications

Bradford, R. 2003. Diadromous Assessment Species at Risk Biologist, BIO. Fisheries and Oceans Canada, Diadromous Fish Division, Dartmouth, Nova Scotia.

Calrence, A. 2003. Fisher and elder from Oromocto First Nation, Oromocto, New Brunswick.

Paul, B. 2003. Oromocto First Nation's fisheries technician team, Oromocto, New Brunswick.

Paul, H. 2003. Oromocto First Nation's fisheries technician team, Oromocto, New Brunswick.

Price, R. 2003. Fishway Manager, Mactaquac, Fisheries and Oceans Canada, Mactaquac Fish Hatchery, French Village, New Brunswick.

Sabattis, L. 2003. Oromocto First Nation's fisheries technician team, Oromocto, New Brunswick.

Soucy, P. 2003. Canadian Caviar, Saint John, NB.

Toner, M. 2005. New Brunswick Department of Renewable Resources, Fredericton, NB.

LITERATURE CITED

Bailey, K.M., and E.D. Houde. 1989. Predation on eggs and larvae of marine fishes and the recruitment problem. Adv. Mar. Biol. 25:1-83.

Bain, M.B. 1997. Atlantic and shortnose sturgeons of the Hudson River: Common and divergent life history attributes. Environmental Biology of Fishes. 48:347-358.

Beacham, T.D. 1993. Competition between juvenile pink (*Oncorhynchus gorbuscha*) and chum salmon (*Oncorhynchus keta*) and its effect on growth and survival. Can. J. Zool. 71: 1270-1274.

Bemis, W.E., E.K. Findeis and L. Grande.1997. An overview of Acipenseriformes. Env. Biol. Fish. 48: 25-71.

Browne, R.M. 2004. Reproduction of the shortnose and Atlantic sturgeons in the Saint John River. M.Sc. Thesis, University of New Brunswick, 94 pp.

Browne, M. and M.K. Litvak. 2003. Spermatozoa swimming characteristics for shortnose sturgeon (*Acipenser brevirostrum*) and Atlantic sturgeon (*A. oxyrhynchus*) from the Saint John River, New Brunswick: Can one male do the job of many? In prep.

Buckley, J. and B. Kynard. 1981. Spawning and rearing of shortnose sturgeon from the Connecticut River. Progressive Fish Culturist 43:74-76.

Buckley J. and B. Kynard. 1985. Yearly movements of shortnose sturgeon in the Connecticut River. Trans. Amer. Fish. Soc. 114:813-820.

Canadian Endangered Species Council. 2001. The general status of species in Canada. Ottawa: Minister of Public Works and Government Services.

Collins, M.R. and T.I.J. Smith. 1996. Sturgeon fin ray removal is nondeleterious. North American Journal of Fisheries Management 16: 939-941.

Collins, M.R., S.G. Rogers, and T.I.J. Smith. 1996. Bycatch of sturgeons along the southern Atlantic coast of the USA. North American Journal of Fisheries Management 17:995-1000.

Collins, M.R., T.I.J. Smith., W.C. Post and O. Pashuk . 2000. Habitat Utilization and Biological Characteristics of Adult Atlantic sturgeon in two South Carolina rivers. Transactions of the American Fisheries Society 129: 982-988.

Conte, F.S., S.I. Doroshov, P.B. Lutes E.M. Strange. 1988. Hatchery Manual for the white sturgeon *Acipenser transmontanus* Richardson with application to other North American Acipenseridae. California: University of California.

COSEWIC. 2004. Canadian species at risk, November 2004. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (COSEWIC), CWS, Ottawa. 58 pp.

Currier, J.P. 1951. The use of pectoral fin rays to determine age of sturgeon and other species of fish. Can. Fish. Cult. 11:10-18.

Cushing, D.H. 1972. The production cycle and numbers of marine fish. Symp. Zool. Soc. London. 29:213-232.

Cutts, C.J., N.B. Metcalfe and, A.C. Taylor. 1998. Aggression and growth depression in juvenile Atlantic salmon: the consequences of individual variation in standard metabolic rate. J. Fish. Biol. 52: 1026-1037.

Dadswell, M.J. 1979. Biology and population characteristics of the shortnose sturgeon, *Acipenser brevirostrum*, LeSueur 1818 (Osteichthyes:Acipenseridae), in the Saint John River Estuary, New Brunswick, Canada. Canadian Journal of Zoology 57: 2186-2210.

Dadswell. M.J. 1984. Status of the shortnose sturgeon, *Acipenser brevirostrum*, in Canada. Canadian Field-Naturalist 98:75-79.

Dadswell, M.J., B.D. Taubert, T.S. Squiers, D. Marchette and J. Buckley. 1984. Synopsis of biological data on shortnose sturgeon, *Acipenser brevirostrum* LeSueur 1818. National Oceanographic and Atmospheric Administration Technical Report NMFS 14, Washington, D.C.

Dilauro, M.N., W.S. Kaboord, and R.A. Walsh. 1999. Sperm-Cell Ultrastructure of North American Sturgeons. Ii. The Shortnose Sturgeon (*Acipenser brevirostrum*, LeSueur, 1818). Canadian Journal of Zoology 77: 321-330.

Dilauro, M.N., W.S. Kaboord and R.A. Walsh. 2000. Sperm-Cell Ultrastructure of North American Sturgeons. Iii. The Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens* Rafinesque, 1817). Canadian Journal of Zoology 78: 438-447.

Fredericton Angler's Club. 1994. Mactaquac Lake Discovery Project: Sport fishery assessment. Fredericton Angler's Club, Fredericton, NB. 112 p.

Fredericton Angler's Club. 1995. Mactaquac Lake Discovery Project (1994). Fredericton Angler's Club, Fredericton, NB. 115 p.

Giberson, A.V. 1999. Flow preference as a mechanism for resource partitioning in shortnose sturgeon (*Acipenser brevirostrum*) and Atlantic sturgeon (*Acipenser oxyrhynchus*) populations. Honours thesis. University of New Brunswick. 30 pp.

Giberson, A.V. 2004. Social behaviour, competition and interactions of juvenile shortnose sturgeon (*Acipenser brevirostrum*) and Atlantic sturgeon (*A. oxyrhynchus*). M.Sc. Thesis UNB. 78 pp.

Gorham S.W. and D.E. McAllister. 1974. The shortnose sturgeon, *Acipenser brevirostrum*, in the Saint John River, New Brunswick, Canada, a rare and possibly endangered species. Syllogeus 5:17-18.

Gross, M.R., J., Repka, C.T. Robertson, D.H. Secorand and W. Van Wrinkle. 2002. Sturgeon conservation: insights from elasticity analysis. Amer. Fish. Soc. Symposium 28: 13-30.

Grunwald, C.J., Stabile, J.R. Waldman, R. Gross, and I. Wirgin. 2002. Population Genetics of Shortnose Sturgeon Acipenser Brevirostrum Based on Mitochondrial Dna Control Region Sequences. Molecular Ecology 11: 1885-1898.

Hall, J.W., T.I.J. Smith, and S.D. Lamprecht. 1991. Movements and Habitats of Shortnose Sturgeon, Acipenser- Brevirostrum in the Savannah River. Copeia 695-702.

Hardy, R., and M.K. Litvak. 2004a. The effect of temperature on the early development of larval shortnose and Atlantic sturgeon. Environmental Biology of Fishes. 70: 145-154.

Hardy, R., and M.K. Litvak. 2004b. Growth and predator avoidance capability of larval shortnose sturgeon in response to delayed feeding. Submitted to Journal of Fish Biology.

Hjort J. 1914. Fluctuations in the great fisheries of northern Europe reviewed in the light of biological research. Rapp. P.-v. Reun. Cons. Int. Explor. Mer. 20:1-228.

Jarvis, P.L., J.S. Ballantyne and W.E. Hogans. 2001. The Influence of Salinity on the Growth of Juvenile Shortnose Sturgeon. North American Journal of Aquaculture 63: 272-276.

Kieffer, M. and B. Kynard. 1993. Annual movements of shortnose and Atlantic sturgeon in the Merimack River, Massachussets. Trans. Amer. Fish. Soc. 122:1088-1103.

Kieffer, J.D., A.M. Wakefield, and M.K. Litvak. 2001. Juvenile Sturgeon Exhibit Reduced Physiological Responses to Exercise. Journal of Experimental Biology 204:4281-4289.

Kocan, R.M., M.B. Matta, and S.M. Salazar.1996. Toxicity of weathered coal tar for shortnose sturgeon (*Acipenser brevirostrum*) embryos and larvae. Archives of Environmental Contamination and Toxicology 31: 161-165.

Krebs, C.J. 1999. Ecological Methodology. Benjamin/Cummings, Menlo Park, California. 654 pp.

Kynard, B. 1997. Life History, Latitudinal Patterns, and Status of the Shortnose Sturgeon, *Acipenser brevirostrum*. Environmental Biology of Fishes 48: 319-334.

Kynard, B. and M. Horgan. 2002. Ontogenetic behavior and migration of Atlantic sturgeon, *Acipenser oxyrinchus oxyrinchus*, and shortnose sturgeon, *A. brevirostrum*, with notes on social behavior. Environmental Biology of Fishes 63: 137-150.

Liem, A.H. and L.R. Day. 1959. Records of uncommon and unusual fishes from eastern Canadian waters. 1950-1958. J. Fish. Res. Board. Can. 16:503-574.

McCarthy, I.D. 2001. Competitive ability is related to metabolic asymmetry in juvenile rainbow trout. J. Fish. Biol. 59: 1002-1014.

National Marine Fisheries Service. 1998. Final Recovery plan for the shortnose sturgeon (*Acipenser brevirostrum*). Prepared by the Shortnose Sturgeon Recovery Team for the National Marine Fisheries Service, Silver Spring Maryland.

NatureServe. 2004. NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life [web application]. Version 3.1. NatureServe, Arlington, Virginia. Available http://www.natureserve.org/explorer.

Oherron, J.C., K.W. Able, and R.W. Hastings. 1993. Movements of Shortnose Sturgeon (*Acipenser brevirostrum*) in the Delaware River. Estuaries 16: 235-240.

Pottle, R., and, M. Dadswell. 1979. Studies on larval and juvenile shortnose (*Acipenser brevirostrum*). Report to the Northeast Utilities Company. 87 pgs.

Quattro, J.M., T.W., Greig, D.K. Coykendall, B.W. Bowen, and J.D. Baldwin. 2002. Genetic issues in aquatic species management: the shortnose sturgeon (*Acipenser brevirostrum*) in the southeastern United States. Conservation Genetics 3: 155-166.

Schmitz, R.J. 1998. Comparative ultrastructure of the cellular components of the unconstricted notochord in the sturgeon and the lungfish. Journal of Morphology 236:75-104.

Scott W.B. and E.J. Crossman. 1973. Freshwater fishes of Canada. Fisheries Research Board of Canada, Ottawa. Bulletin 184. 966 pp.

Scott, W.B. and M.G. Scott. 1990. Atlantic fishes of Canada. Canadian Bulletin of Fisheries and Aquatic Sciences No. 219.

Secor, D.H. and E.J. Niklitschek. 2001. Hypoxia and sturgeons. Technical Report Series No. TS-314-01-CBL.

Smith, T.J., M.C.C. Smith, W.C. Post and J.W. McCord. 2002. Stock enhancement of shortnose sturgeon: a case study. Trans. Amer. Fish. Soc. 28: 31-44.

Taubert, B.D. and M.J. Dadswell. 1980. Description of some larval shortnose (*Acipenser brevirostrum*) from the Holyoke Pool, Connecticut River, Massachusetts, USA, and the Saint John River, New Brunswick, Canada. Can. J. Zool. 58:1125-1128.

Vladykov, V.D. and J.R. Greeley. 1963. Family Acipenseridae, p. 26-60. In Fishes of the western North Atlantic. Mem. Sears Found. Mar. Res. 1(3). Yale University, New Haven, CT.

BIOGRAPHICAL SUMMARY OF REPORT WRITER

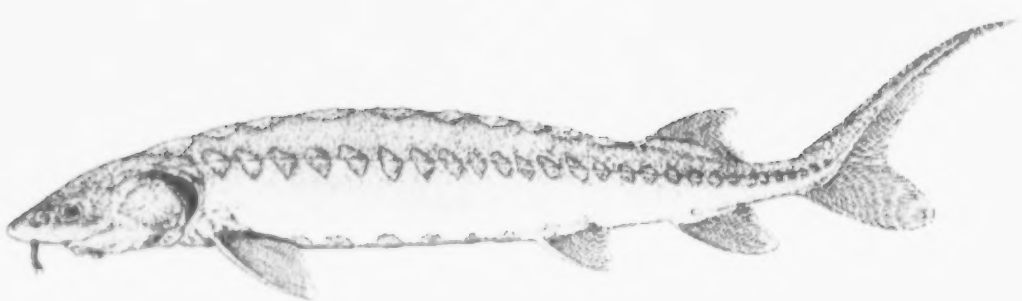
Dr. Matthew K. Litvak received his B.Sc. from York University in 1981 and his M.Sc. and Ph.D. from University of Toronto, in 1984 and 1990, respectively. He is currently a professor of biology at University of New Brunswick, Saint John Campus. He and his graduate and undergraduate students have been working on shortnose sturgeon ecology since 1998. His lab was the first in Canada to successfully rear both shortnose and Atlantic sturgeon larvae in captivity.

Mise à jour
Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur

l'esturgeon à museau court
Acipenser brevirostrum

au Canada



ESPÈCE PRÉOCCUPANTE
2005

COSEPAC
COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA

COSEWIC
COMMITTEE ON THE STATUS OF ENDANGERED WILDLIFE IN CANADA

Les rapports de situation du COSEPAC sont des documents de travail servant à déterminer le statut des espèces sauvages que l'on croit en péril. On peut citer le présent rapport de la façon suivante :

COSEPAC. 2005. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'esturgeon à museau court (*Acipenser brevirostrum*) au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 35 p. (www.registrelep.gc.ca/status/status_f.cfm).

Rapport précédent :

DADSWELL, M.J. 1980. COSEWIC status report on the shortnose sturgeon *Acipenser brevirostrum* in Canada. Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada. Ottawa. 18 p.

Note de production :
Le COSEPAC aimerait remercier Matthew K. Litvak qui a rédigé le rapport de situation sur l'esturgeon à museau court (*Acipenser brevirostrum*) au Canada, en vertu d'un contrat avec Environnement Canada. Robert Campbell, coprésident du Sous-comité de spécialistes des poissons d'eau douce du COSEPAC, a supervisé le présent rapport et en a fait la révision.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

Secrétariat du COSEPAC
a/s Service canadien de la faune
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Tél. : (819) 997-4991 / (819) 953-3215
Téléc. : (819) 994-3684
Courriel : COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
http://www.cosepac.gc.ca

Also available in English under the title COSEWIC assessment and update status report on the shortnose sturgeon (*Acipenser brevirostrum*) in Canada.

Photo de la couverture :
Esturgeon à museau court – vue latérale d'une femelle reproductrice (longueur totale de 58 cm) du fleuve Hudson, NY (d'après Vladykov et Greeley, 1963).

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2005.
PDF : CW69-14/427-2005F-PDF
ISBN 0-662-74169-2

HTML : CW69-14/427-2005F-HTML
ISBN 0-662-74170-6

Papier recyclé

COSEPAC
Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – Mai 2005

Nom commun
Esturgeon à museau court

Nom scientifique
Acipenser brevirostrum

Statut
Préoccupante

Justification de la désignation
Il s'agit d'une espèce anadrome limitée à un seul réseau hydrographique au Canada où le poisson frayant nécessite un accès libre aux frayères d'eau douce. Cependant, la population pourrait avoir été divisée depuis 1967 en raison du barrage de Mactaquac. Ce grand poisson à croissance lente et à maturation tardive est dépendant de mesures de conservation. Il existe certains risques de mortalité attribuables aux installations hydroélectriques, aux prises accessoires pendant les pêches au gaspareau et à l'alose ainsi qu'au braconnage. Toutefois, il n'existe aucune menace immédiate pouvant mener à l'élimination de la population dans une très courte période de temps.

Répartition
Nouveau-Brunswick

Historique du statut
Espèce désignée « préoccupante » en avril 1980. Réexamen et confirmation du statut en mai 2005. Dernière évaluation fondée sur une mise à jour d'un rapport de situation.

COSEPAC
Résumé

Esturgeon à museau court
Acipenser brevirostrum

Information sur l'espèce

Taxinomie : classe des Actinoptérigiens; ordre des Acipensériformes; famille des Acipenséridés; genre *Acipenser*; espèce *brevirostrum*. Nom commun français : esturgeon à museau court; noms communs anglais : shortnose sturgeon, shortnosed sturgeon et little sturgeon. Nom malécite : buzgus. Description : corps allongé couvert de plaques osseuses et cylindrique au niveau de l'abdomen; queue hétérocerque (lobe supérieur plus long); nageoires paires rigides. La bouche est ventrale, inférieure et protractile (elle s'allonge en un tube). Quatre barbillons se trouvent à peu près à mi-chemin entre le bout du museau et la bouche.

Répartition

Il existe 19 segments de population d'esturgeons à museau court le long de la côte Est de l'Amérique du Nord, du Nouveau-Brunswick à la Floride. La seule occurrence connue au Canada a été notée dans le réseau hydrographique de la rivière Saint-Jean, au Nouveau-Brunswick.

Habitat

L'esturgeon à museau court fraye dans les eaux vives sur fond de rochers et de gravier. Les adultes passent l'hiver dans des fosses profondes soumises aux marées du cours inférieur de la rivière. Les juvéniles sont mal connus; leur taille moyenne décroît vers l'amont, ce qui porte à croire que les jeunes individus fréquentent des habitats situés plus en amont que ceux des adultes.

Biologie

La biologie de l'esturgeon à museau court est très peu connue. Il s'agit d'un poisson d'une grande longévité et à maturation tardive. D'après la documentation sur les captures, les plus vieux individus, mâle et femelle, étaient âgés respectivement de 32 et 67 ans, et le spécimen le plus lourd capturé dans la rivière Saint-Jean pesait 23,6 kg et sa longueur à la fourche (du bout du museau à la fourche de la queue) était de 122 cm. À longueur égale, les mâles sont généralement plus légers que les femelles. Le taux de croissance des adultes est de 490 à 540 g par année. Les mâles

et les femelles atteignent la maturité sexuelle à 11 et à 13 ans, respectivement. Les femelles produisent jusqu'à 200 000 œufs démersaux et adhésifs tous les trois ans. La fraye a lieu de la mi-avril à juin. Le taux de survie aux stades précoces du cycle vital est considéré comme le facteur limitatif du recrutement.

Taille et tendances des populations

Une population estimée à 18 000 adultes a été identifiée entre 1973 et 1977 dans la rivière Saint-Jean. On a estimé à 2 000 adultes l'effectif observé lors de travaux récents dans la rivière Kennebecassis, un affluent de la rivière Saint-Jean où se trouve un site d'hivernage. Cependant, aucune estimation récente ne couvre l'ensemble du bas-estuaire de la Saint-Jean. Le savoir autochtone permet de penser que la population connaît un déclin depuis l'érection du barrage Mactaquac en 1967.

Facteurs limitatifs et menaces

Le barrage Mactaquac entrave la migration de fraye vers l'amont. Il régularise le débit et la température des eaux et influence ainsi la disponibilité et la qualité de l'habitat. Aucun mécanisme n'a été mis en place pour permettre à l'esturgeon à museau court de franchir le barrage. Le réseau hydrographique de la rivière Saint-Jean se trouve dans une région hautement développée où l'activité résidentielle et industrielle a des impacts sur la qualité de l'eau. À cause de sa grande longévité, de sa nature benthique et de sa consommation de proies vivant dans les sédiments, l'espèce est particulièrement vulnérable aux contaminants qui s'accumulent dans les sédiments et dans ses proies.

Importance de l'espèce

L'esturgeon à museau court est l'une des 24 espèces d'Acipenséridés survivantes dans le monde; toutes ces espèces sont considérées comme en péril, leur statut variant de vulnérable (*vulnerable*) à menacé d'extinction (*endangered*) selon l'UICN (Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources, ou Union mondiale pour la nature). L'esturgeon à museau court est l'une des cinq espèces d'esturgeons présentes au Canada, et il ne s'y trouve qu'en un seul endroit, soit la rivière Saint-Jean, au Nouveau-Brunswick. L'espèce revêt une importante particulière pour les peuples des Premières Nations, et faisait l'objet d'une pêche commerciale avant qu'une réglementation sur la taille des prises ne soit adoptée.

Protection actuelle ou autres désignations de statut

L'esturgeon à museau court est désigné en péril (*endangered*) en vertu de la *Endangered Species Act* des États-Unis depuis mars 1967. L'espèce a été désignée préoccupante au Canada en 1980 (COSEPAC), mais aucun plan de rétablissement n'a été élaboré. Le ministère des Pêches et des Océans a formé une équipe de gestion de cette espèce. L'espèce est inscrite à la liste rouge de l'UICN depuis 1996, où elle a le statut d'espèce vulnérable, et figure à l'annexe 1 de la CITES.

HISTORIQUE DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a été créé en 1977, à la suite d'une recommandation faite en 1976 lors de la Conférence fédérale-provinciale sur la faune. Le Comité a été créé pour satisfaire au besoin d'une classification nationale des espèces sauvages en péril qui soit unique et officielle et qui repose sur un fondement scientifique solide. En 1978, le COSEPAC (alors appelé Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada) désignait ses premières espèces et produisait sa première liste des espèces en péril au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) promulguée le 5 juin 2003, le COSEPAC est un comité consultatif qui doit faire en sorte que les espèces continuent d'être évaluées selon un processus scientifique rigoureux et indépendant.

MANDAT DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) évalue la situation, au niveau national, des espèces, des sous-espèces, des variétés ou d'autres unités désignables qui sont considérées comme étant en péril au Canada. Les désignations peuvent être attribuées aux espèces indigènes comprises dans les groupes taxinomiques suivants : mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons, arthropodes, mollusques, plantes vasculaires, mousses et lichens.

COMPOSITION DU COSEPAC

Le COSEPAC est composé de membres de chacun des organismes responsables des espèces sauvages des gouvernements provinciaux et territoriaux, de quatre organismes fédéraux (le Service canadien de la faune, l'Agence Parcs Canada, le ministère des Pêches et des Océans et le Partenariat fédéral d'information sur la biodiversité, présidé par le Musée canadien de la nature), de trois membres ne relevant pas de compétences, ainsi que des coprésident(e)s des sous-comités de spécialistes des espèces et des connaissances traditionnelles autochtones. Le Comité se réunit au moins une fois par année pour étudier les rapports de situation des espèces candidates.

DÉFINITIONS
(NOVEMBRE 2004)

Espèce sauvage	Espèce, sous-espèce, variété ou population géographiquement ou génétiquement distincte d'animal, de plante ou d'une autre organisme d'origine sauvage (sauf une bactérie ou un virus) qui est soit indigène du Canada ou qui s'est propagée au Canada sans intervention humaine et y est présente depuis au moins cinquante ans.
Disparue (D)	Espèce sauvage qui n'existe plus.
Disparue du pays (DP)	Espèce sauvage qui n'existe plus à l'état sauvage au Canada, mais qui est présente ailleurs.
En voie de disparition (VD)*	Espèce sauvage exposée à une disparition de la planète ou à une disparition du pays imminente.
Menacée (M)	Espèce sauvage susceptible de devenir en voie de disparition si les facteurs limitants ne sont pas renversés.
Préoccupante (P)**	Espèce sauvage qui peut devenir une espèce menacée ou en voie de disparition en raison de l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces reconnues qui pèsent sur elle.
Non en péril (NEP)***	Espèce sauvage qui a été évaluée et jugée comme ne risquant pas de disparaître étant donné les circonstances actuelles.
Données insuffisantes DI)****	Espèce sauvage pour laquelle l'information est insuffisante pour évaluer directement ou indirectement son risque de disparition.

* Appelée « espèce disparue du Canada » jusqu'en 2003.
** Appelée « espèce en danger de disparition » jusqu'en 2000.
*** Appelée « espèce rare » jusqu'en 1990, puis « espèce vulnérable » de 1990 à 1999.
**** Autrefois « aucune catégorie » ou « aucune désignation nécessaire ».
***** Catégorie « DSIDD » (données insuffisantes pour donner une désignation) jusqu'en 1994, puis « indéterminé » de 1994 à 1999.

Environnement Canada
Service canadien de la faune

Environment Canada
Canadian Wildlife Service

Canada

Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada assure un appui administratif et financier complet au Secrétariat du COSEPAC.

Mise à jour
Rapport de situation du COSEPAC

sur

l'esturgeon à museau court
Acipenser brevirostrum

au Canada

2005

TABLE DES MATIÈRES

INFORMATION SUR L'ESPÈCE 4
Nom et classification 4
Description 4
Unités désignables 7
RÉPARTITION 7
Aire de répartition mondiale 7
Aire de répartition canadienne 8
HABITAT 9
Besoins en matière d'habitat 9
Tendances en matière d'habitat 11
Protection et propriété 11
BIOLOGIE 12
Généralités 12
Reproduction 14
Taux de survie 17
Physiologie 18
Déplacements et dispersion 20
Alimentation et relations interspécifiques 21
Comportement et adaptabilité 22
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS 23
FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES 24
IMPORTANCE DE L'ESPÈCE 26
PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT 26
RÉSUMÉ TECHNIQUE 28
REMERCIEMENTS, EXPERTS CONTACTÉS ET COMMUNICATIONS PERSONNELLES 31
Remerciements 31
Experts contactés et communications personnelles 31
SOURCES D'INFORMATION 31
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT 34

Liste des figures

Figure 1. Esturgeon à museau court adulte, vue latérale 5
Figure 2. Bouche d'un esturgeon à museau court juvénile (à gauche) et d'un esturgeon noir juvénile (à droite) 6
Figure 3. A) Larve d'esturgeon à museau court nouvellement éclose. B) Larve plus âgée portant un sac vitellin, où l'on voit clairement le bouchon vitellin dans la valvule spirale.Les divisions de la règle sont des millimètres 7
Figure 4. Aire de répartition mondiale 8
Figure 5. Bassin hydrographique du cours inférieur de la rivière Saint-Jean. 9
Figure 6. Graphique du poids en fonction de la longueur (droite bleue) d'esturgeons à museau court capturés dans le cours inférieur de la rivière Saint-Jean en 1998-2002 avec limites de confiance de 95 p. 100 (droites noires) 13

Figure 7. Distribution de fréquence de la longueur à la fourche d'esturgeons à museau court capturés dans la rivière Saint-Jean en 1998-2002 14

Liste des tableaux

Tableau 1. Liste des segments de population identifiés par le National Marine Fisheries Service (1

INFORMATION SUR L'ESPÈCE

Nom et classification

Taxinomie

Classe :	Actinoptérygiens
Ordre :	Acipensériformes
Famille :	Acipenséridés
Genre :	*Acipenser*
Espèce :	*Acipenser brevirostrum*
Nom scientifique :	*Acipenser brevirostrum* (LeSueur, 1818)
Noms communs :	Anglais - shortnose sturgeon Français - esturgeon à museau court Malécite - buzgus
Autres noms :	Little sturgeon (rivière Saint-Jean, N.-B.), pinkster ou roundnoser (fleuve Hudson, NY), bottlenose ou mammose (fleuve Delaware), salmon sturgeon (Carolines), soft-shell ou lake sturgeon (rivière Altamaha)

Description

Anatomie externe

Le corps est allongé et cylindrique au niveau de l'abdomen et de la queue, mais légèrement déprimé dans la région antérieure à la ceinture scapulaire (figure 1). Ce poisson porte une imposante cuirasse composée de cinq rangées de plaques osseuses (scutelles ou boucliers), une bouche infère, large, allongée et protractile, quatre barbillons antérieurs à la bouche sur la face ventrale du rostre, de petits yeux et des évents. La tête est relativement courte et sa forme varie beaucoup d'un spécimen à l'autre et selon l'âge des individus; elle est plus proéminente chez les individus jeunes. Le pédoncule caudal est étroit et la nageoire dorsale est postérieure aux pelviennes paires. La nageoire caudale hétérocerque est composée d'un lobe supérieur long et proéminent et d'un lobe inférieur court et large. Les nageoires pectorales sont grandes et fixes. Le premier rayon de la nageoire pectorale est épais et ossifié. Le corps, dépourvu d'écailles, porte de minuscules denticules.

Figure 1. Esturgeon à museau court adulte, vue latérale

Anatomie interne

Le squelette est cartilagineux à l'exception des os du crâne, de la mâchoire et de la ceinture scapulaire. La notocorde est persistante (Schmitz, 1998). L'esturgeon à museau court porte une vessie natatoire jointe à l'œsophage (physostome), celui-ci étant musculaire et fonctionnant comme un jabot ou un gésier pour broyer les invertébrés. L'intestin comporte une valvule spirale semblable à celle des requins ou des raies (classe des Chondrichthyens) (Vladykov et Greeley, 1963).

Caractéristiques méristiques

L'espèce présente de 22 à 29 branchicténies sur le premier arc, de 38 à 42 rayons sur la nageoire caudale, de 19 à 22 rayons sur la nageoire dorsale, de 8 à 13 plaques osseuses dorsales, de 22 à 23 plaques latérales, de 7 à 11 plaques ventrales, au moins deux plaques entre la dorsale et le fulcre caudal, et généralement une ou deux rangées de plaques pré-anales (Vladykov et Greeley, 1963; Scott et Crossman, 1973).

Couleur

La coloration varie; la face dorsale de la région céphalique présente généralement un motif tacheté foncé sur fond brun-olive ou vert. Les flancs pâlissent vers le ventre, qui est blanc (figure 1). Les plaques dorsales sont brun pâle. Les plaques latérales, ventrales et pré-anales ont une teinte jaunâtre. Le bord d'attaque des nageoires est plus pâle et parfois blanc.

Caractères distinctifs par rapport aux autres esturgeons

L'espèce la plus souvent associée à l'esturgeon à museau court est l'esturgeon noir (*Acipenser oxyrhynchus*); c'est également le cas dans le réseau de la Saint-Jean. Les adultes matures se distinguent facilement par leur taille, car l'esturgeon noir est beaucoup plus grand et gros que l'esturgeon à museau court. Le plus gros esturgeon noir signalé a été capturé dans la rivière Saint-Jean; il mesurait 4,59 m et pesait 364,9 kg (Vladykov et Greeley, 1963). Lorsque l'on capture simultanément des esturgeons noirs juvéniles et des esturgeons à museau court juvéniles ou adultes de taille semblable, il est possible de distinguer les deux espèces en observant les

caractéristiques suivantes : 1) le rostre (museau) de l'esturgeon noir juvénile est beaucoup plus long et effilé que celui de l'esturgeon à museau court (figure 2); 2) la taille relative de la bouche de l'esturgeon à museau court (>62 p. 100 de la largeur interorbitale) est plus grande que celle de l'esturgeon noir (<55 p. 100 de la largeur interorbitale) (figure 2); 3) la nageoire anale de l'esturgeon à museau court compte de 19 à 22 rayons, alors que celle de l'esturgeon noir en compte de 25 à 30; 4) la nageoire dorsale de l'esturgeon à museau court compte de 19 à 22 rayons, alors que celle de l'esturgeon noir en compte de 38 à 46 (Vladykov et Greeley, 1963; Scott et Crossman, 1973; Scott et Scott, 1990). Gorham et McAllister (1974) ont proposé de distinguer ces deux espèces par la présence de plaques osseuses au-dessus de la nageoire anale de l'esturgeon noir et par l'absence de celles-ci chez l'esturgeon à museau court. Cependant, ces plaques sont parfois absentes chez l'esturgeon noir et, par conséquent, cette méthode n'est pas recommandée. Chez les esturgeons noirs adultes, la pointe du museau tend à s'émousser; ainsi, avec l'âge, la forme de leur tête se rapproche de plus en plus de celle d'un esturgeon à museau court. Cela occasionne une certaine confusion chez les pêcheurs à la ligne, qui peuvent être portés à croire qu'ils ont pêché un gros esturgeon à museau court, alors qu'en fait ils ont pris un esturgeon noir de taille normale. Mais l'esturgeon noir est beaucoup plus volumineux que l'esturgeon à museau court, et on peut différencier les deux espèces par le décompte des rayons de nageoires.

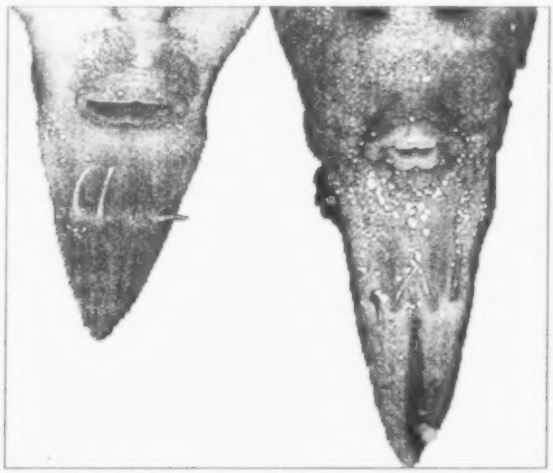


Figure 2. Bouche d'un esturgeon à museau court juvénile (à gauche) et d'un esturgeon noir juvénile (à droite). La taille relative, par rapport à la largeur interorbitale, de la bouche de l'esturgeon à museau court est plus grande que celle de l'esturgeon noir.

Ontogénie

Les larves d'esturgeon à museau court ont une longueur totale d'environ 7 à 11 mm à l'éclosion (Buckley et Kynard, 1981). Elles possèdent un grand sac vitellin (figure 3ab), ainsi qu'un bouchon vitellin dans la valvule spirale qui se détache lorsque l'animal commence à s'alimenter. On considère que l'espèce connaît un développement direct, c'est-à-dire sans métamorphose. Les individus prennent leur

forme juvénile/adulte à une longueur totale d'environ 20 à 25 mm (Bain, 1997).

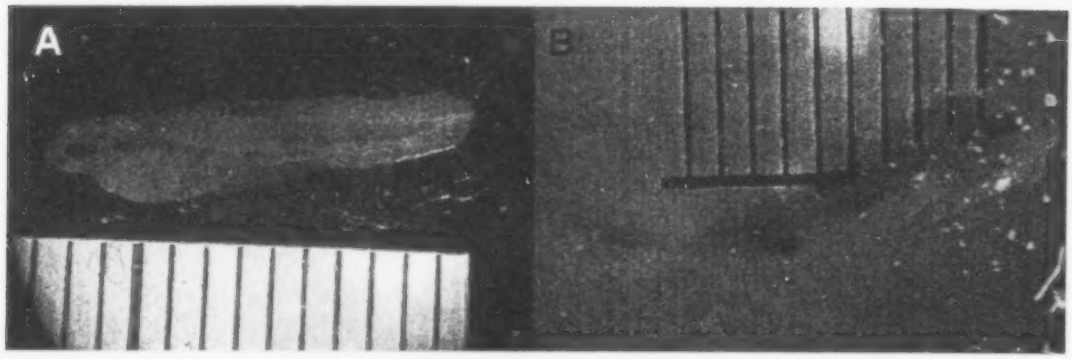


Figure 3. A) Larve d'esturgeon à museau court nouvellement éclose. B) Larve plus âgée portant un sac vitellin, où l'on voit clairement le bouchon vitellin dans la valvule spirale. Les divisions de la règle sont des millimètres.

Unités désignables

La seule population d'esturgeons à museau court connue au Canada se trouve dans le réseau hydrographique de la rivière Saint-Jean, au Nouveau-Brunswick.

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

Dix-neuf segments distincts de populations d'esturgeons à museau court ont été identifiés le long de la côte Est de l'Amérique du Nord (National Marine Fisheries Service, 1998), entre la Floride et le Nouveau-Brunswick (figure 4). La taille des populations varie de 100 adultes dans la rivière Merrimack, Massachusetts, à environ 38 000 individus dans le fleuve Hudson, New York (National Marine Fisheries Service, 1998; tableau 1).

Figure 4. Aire de répartition mondiale

Aire de répartition canadienne

Au Canada, l'esturgeon à museau court n'est présent que dans le réseau hydrographique de la rivière Saint-Jean, au Nouveau-Brunswick, notamment dans la Kennebecasis, affluent de la rivière Saint-Jean (figure 5).

Tableau 1. Liste des segments de population identifiés par le National Marine Fisheries Service (1998).

Segments de population distincts	Cours d'eau occupés par l'esturgeon à museau court
Saint-Jean	Rivière Saint-Jean (Nouveau-Brunswick, Canada)
Penobscot	Rivière Penobscot (Maine)
Réseau hydrographique de la Kennebec	Rivières Sheepscot, Kennebec et Androscoggin (Maine)
Merrimack	Rivière Merrimack (Massachusetts)
Connecticut	Fleuve Connecticut (Massachusetts et Connecticut)
Hudson	Fleuve Hudson (New York)
Delaware	Fleuve Delaware (New Jersey, Delaware et Pennsylvanie)
Baie de Chesapeake	Baie de Chesapeake, fleuve Potomac (Maryland et Virginie)
Cape Fear	Rivière Cape Fear (Caroline du Nord)
Baie Winyah	Rivières Waccamaw, Pee Dee et Black (Caroline du Sud et Caroline du Nord)
Santee	Rivière Santee (Caroline du Sud)
Cooper	Rivière Cooper (Caroline du Sud)
Réseau hydrographique « ACE »	Rivières Ashepoo, Combahee et Edisto (Caroline du Sud)
Savannah	Rivière Savannah (Caroline du Sud, Géorgie) et repeuplement
Ogeechee	Rivière Ogeechee (Géorgie)
Altamaha	Rivière Altamaha (Géorgie)
Satilla	Rivière Satilla (Géorgie)
St. Marys	Rivière St. Marys (Floride)
St. Johns	Rivière St. Johns (Floride)

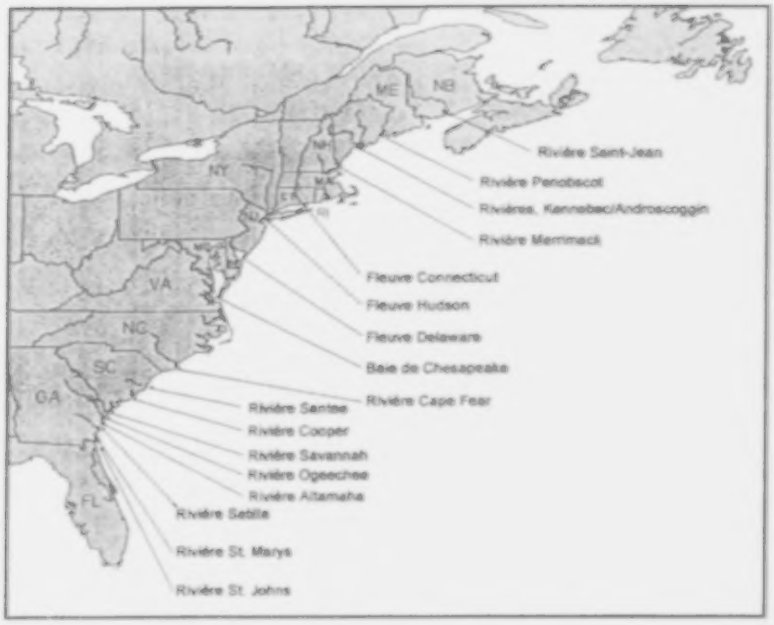


Figure 4. Aire de répartition mondiale.

Aire de répartition canadienne

Au Canada, l'esturgeon à museau court n'est présent que dans le réseau hydrographique de la rivière Saint-Jean, au Nouveau-Brunswick, notamment dans la Kennebecasis, affluent de la rivière Saint-Jean (figure 5).

Tableau 1. Liste des segments de population identifiés par le National Marine Fisheries Service (1998).

Segments de population distincts	Cours d'eau occupés par l'esturgeon à museau court
Saint-Jean	Rivière Saint-Jean (Nouveau-Brunswick, Canada)
Penobscot	Rivière Penobscot (Maine)
Réseau hydrographique de la Kennebec	Rivières Sheepscot, Kennebec et Androscoggin (Maine)
Merrimack	Rivière Merrimack (Massachusetts)
Connecticut	Fleuve Connecticut (Massachusetts et Connecticut)
Hudson	Fleuve Hudson (New York)
Delaware	Fleuve Delaware (New Jersey, Delaware et Pennsylvanie)
Baie de Chesapeake	Baie de Chesapeake, fleuve Potomac (Maryland et Virginie)
Cape Fear	Rivière Cape Fear (Caroline du Nord)
Baie Winyah	Rivières Waccamaw, Pee Dee et Black (Caroline du Sud et Caroline du Nord)
Santee	Rivière Santee (Caroline du Sud)
Cooper	Rivière Cooper (Caroline du Sud)
Réseau hydrographique « ACE »	Rivières Ashepoo, Combahee et Edisto (Caroline du Sud)
Savannah	Rivière Savannah (Caroline du Sud, Géorgie) et repeuplement
Ogeechee	Rivière Ogeechee (Géorgie)
Altamaha	Rivière Altamaha (Géorgie)
Satilla	Rivière Satilla (Géorgie)
St. Marys	Rivière St. Marys (Floride)
St. Johns	Rivière St. Johns (Floride)

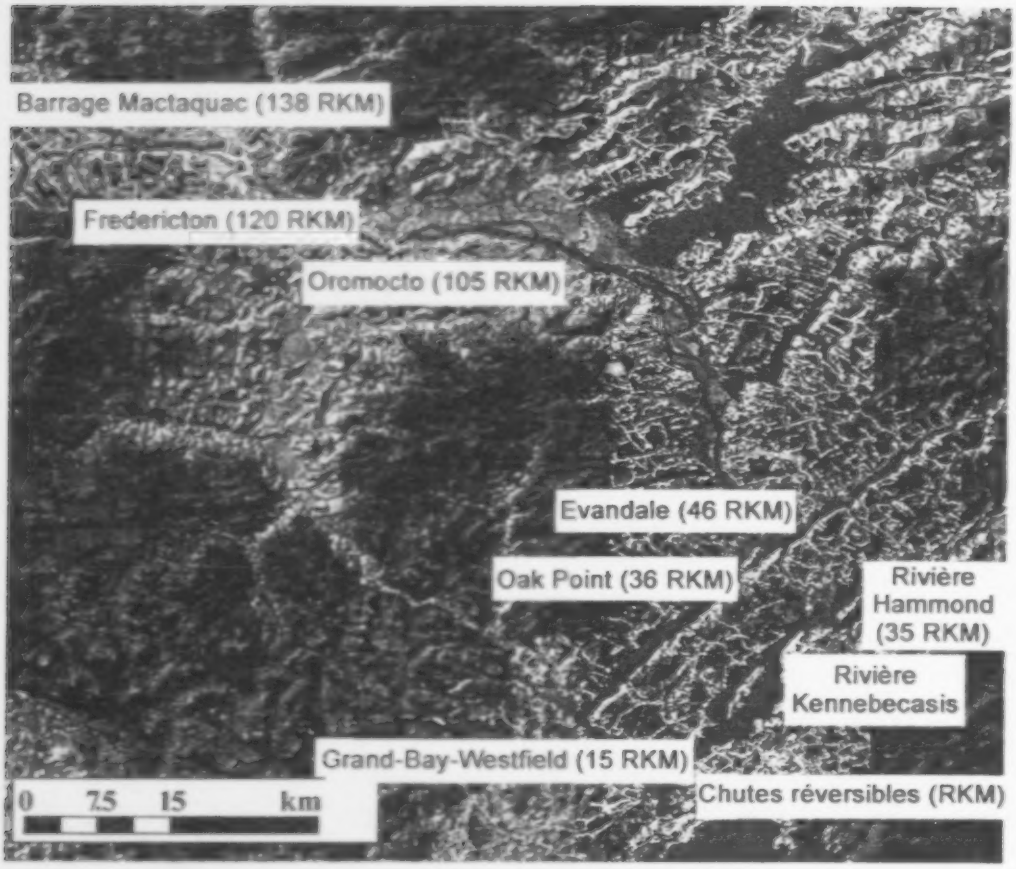


Figure 5. Bassin hydrographique du cours inférieur de la rivière Saint-Jean. RKM indique la distance, en kilomètres, de parcours jusqu'à l'embouchure.

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

L'esturgeon à museau court a été décrit comme anadrome (Kynard, 1997). Dans le sud de son aire de répartition, l'espèce est estuarienne et anadrome, mais vers le nord l'espèce est plutôt amphibiotique d'eau douce, résidant dans les estuaires plutôt qu'en haute mer (Kieffer et Kynard, 1993). Dans la rivière Saint-Jean, on trouve des adultes autant en eau douce que dans la zone subissant l'influence des marées (Dadswell, 1979; Dadswell, 1984; Dadswell *et al.*, 1984). De rares spécimens ont été capturés le long de la côte (Dadswell *et al.*, 1984). Les individus se limitent généralement aux segments d'eaux saumâtres ou douces de leurs rivières natales. Certains esturgeons à museau court peuvent vivre uniquement en eau douce; on pourrait donc en trouver en amont du barrage Mactaquac sur la rivière Saint-Jean au

RKM 145 (RKM = distance, en kilomètres, de parcours jusqu'à l'embouchure). Cependant, aucune étude n'a été menée en vue de vérifier cette hypothèse ou de confirmer si un tel segment de population existerait encore. Les études de marquage et de pistage ultrasonique des déplacements de la population du cours inférieur de la rivière Saint-Jean indiquent que ces poissons demeurent dans la rivière où ils sont nés et dans l'estuaire (Dadswell, 1979; Litvak et collaborateurs [données inédites]). Ces résultats corroborent les études sur les populations américaines (Buckley et Kynard 1985; Hall *et al.*, 1991; Kieffer et Kynard, 1993; O'Herron *et al.*, 1993; Kynard, 1997).

L'habitat d'hivernage semble se situer soit dans des fosses profondes et salines (~10 ppt) du cours inférieur de la rivière Saint-Jean, soit plus en amont dans le cas des individus appelés à frayer le printemps suivant (Dadswell, 1979; voir ci-dessous la section sur la migration de fraye en plusieurs étapes). Ces sites d'amont demeurent sous l'influence des marées et conservent un degré de salinité notable, mais faible (~10 ppm). Kynard (1997) estime que les esturgeons à museau court adultes en phase de reproduction sont largement séparés des adultes qui ne fraieront pas le printemps suivant. Par contre, Litvak et collaborateurs (données inédites) ont observé, par marquage et pistage ultrasonique, qu'un grand nombre d'individus hivernant dans le cours inférieur de la rivière Saint-Jean entreprennent tout de même une migration de fraye au printemps.

On estime que la fraye a lieu dans des zones à fort débit (voir également la section Reproduction ci-dessous). Les frayères des populations américaines présentent les caractéristiques suivantes : vitesse de l'eau variant entre 0,4 et 1,0 m/s, substrat généralement composé de gravier et/ou de rochers et température entre 8 et 13 °C (Buckley et Kynard, 1985; Kieffer et Kynard, 1996; Kynard, 1997; National Marine Fisheries Service, 1998; Litvak *et al.*, données inédites). Par contre, peu d'études ont porté sur l'habitat de fraye de la population de la rivière Saint-Jean, qui n'a pas été clairement identifié.

Dadswell (1979) rapporte que le plus jeune juvénile capturé dans la rivière Saint-Jean était âgé de deux ans. Aucune capture d'individu âgé de moins de deux ans n'a été signalée et, par conséquent, aucune information n'est disponible sur l'habitat des jeunes juvéniles dans la rivière Saint-Jean. Dadswell (1979) a capturé d'autres juvéniles plus âgés. Selon sa classification, les juvéniles sont les individus de moins de 45 cm de longueur à la fourche. D'après ses observations, la distribution de l'espèce dans l'habitat fluvial s'étend de Oak Point (RKM 36) à Fredericton (RKM 120), mais se concentre surtout entre Evandale (RKM 46) et Oromocto (RKM 105) (figure 5). La taille moyenne des juvéniles est plus petite dans le cours supérieur de la rivière qu'en aval (Dadswell, 1979). Selon Bain (1997), les juvéniles résident en amont du coin salé dans l'Hudson (New York).

Tendances en matière d'habitat

La construction du barrage Mactaquac en 1967 a bloqué l'accès aux frayères en amont du barrage. Le développement urbain et les activités forestières, agricoles et industrielles contribuent à l'envasement et au déversement de polluants dans la rivière (voir la section Facteurs limitatifs et menaces). Malgré certaines tentatives pour atténuer les effets de ces activités sur l'accumulation de contaminants, la situation, dans le meilleur des cas, demeure stable, mais la tendance générale de l'habitat continue probablement d'être au déclin, bien qu'il n'existe aucune preuve documentaire sur les tendances de l'habitat. Dans le passé, des mortalités massives d'esturgeon et d'autres espèces ont été observées dans des zones eutrophes de l'estuaire étouffées par la végétation. On estime que ces événements étaient dus à une raréfaction de l'oxygène associée à la prolifération des végétaux en présence de concentrations élevées de nutriments (Dadswell *et al.*, 1984).

En général, la qualité de l'eau de la rivière s'est améliorée au cours des 30 dernières années, grâce à des investissements dans le traitement des eaux par les industries et les municipalités riveraines (Fredericton Angler's Club, 1994 et 1995; M. Toner, ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick, Fredericton, N.-B., comm. pers., 2005).

Protection et propriété

La responsabilité de l'esturgeon à museau court revient au ministère des Pêches et des Océans. En vertu du Protocole d'entente Canada-Nouveau-Brunswick sur la pêche récréative, l'esturgeon demeure une responsabilité fédérale. Bien qu'aucune législation ne soit en place pour protéger l'habitat, une protection générale est garantie par l'intermédiaire des dispositions sur l'habitat de la *Loi sur les pêches*. Bien que la rivière soit un plan d'eau navigable et par conséquent de propriété publique, les terres qui la bordent sont principalement de propriété privée. Le MPO constitue depuis 2004 un groupe de travail sur la conservation des esturgeons des Maritimes, regroupant des représentants des gouvernements, des universités et des organisations non gouvernementales (ONG) de défense de l'environnement (R. Bradford, comm. pers.).

Un permis délivré en vertu du *Règlement de pêche* est obligatoire pour conserver un esturgeon à museau court, quel que soit le motif. Un permis est également nécessaire pour transférer un individu vers une installation d'élevage, pour relâcher un individu dans un habitat sauvage ou pour transporter un individu d'une province à l'autre.

BIOLOGIE

Généralités

Bien que les esturgeons soient menacés de disparition du pays et/ou d'extinction dans la plupart de leurs aires de répartition, leur biologie demeure très mal connue, et l'esturgeon à museau court ne fait pas exception. La première occurrence signalée de l'esturgeon à museau court dans la rivière Saint-Jean remonte à 1957 (Liem et Day, 1959). Avant son identification, il était capturé « involontairement » par les pêcheurs d'esturgeon de la rivière Saint-Jean et classifié comme un « esturgeon » dans les statistiques sur les pêches. Les travaux de Dadswell (1979) font autorité sur cette espèce depuis les années 1970. Les étudiants du professeur Litvak, à l'Université du Nouveau-Brunswick, campus de Saint-Jean, s'occupent actuellement de mettre à jour et d'enrichir cette information.

À l'instar des autres esturgeons, l'esturgeon à museau court jouit d'une grande longévité. L'individu le plus âgé capturé dans la rivière Saint-Jean était une femelle de 67 ans (Dadswell, 1979). L'âge des esturgeons est généralement mesurable par le décompte des anneaux de croissance de la section transversale du premier rayon « osseux » de la nageoire pectorale, qui sont translucides en hiver et opaques en été (Cuerrier, 1951). La détermination de l'âge des esturgeons, y compris l'esturgeon à museau court, est un aspect important de la gestion et de la protection de ces espèces; mais jusqu'à tout récemment, la technique d'âgeage nécessitait de tuer l'individu. Heureusement, une technique non destructrice a été développée (Collins et Smith, 1996), ce qui a permis de déterminer l'âge de représentants de la population actuelle de la rivière Saint-Jean (Crossman et Litvak, données inédites).

Le plus gros spécimen capturé dans la rivière Saint-Jean, avant ces récentes études, était une femelle de 23,6 kg d'une longueur à la fourche de 122 cm (Dadswell, 1979). Depuis, trois individus d'une longueur supérieure ont été capturés (Litvak, données inédites). Le ratio poids-longueur de la population n'a pas changé significativement en 25 ans. D'après Dadswell (1979) et les calcul récents de Litvak (données inédites), la relation entre le poids (W) et la longueur à la fourche (LF) est, respectivement : $\log_{10} W = 3{,}21 (\log_{10} LF) - 5{,}45$ (ddl=1, 2 889, $p<0{,}0001$, $r^2=0{,}99$) et $\log_{10} W = 3{,}11 (\log_{10} LF) - 5{,}36$ (ddl=1, 858, $p<0{,}0001$, $r^2=0{,}87$) (figure 6). Ces deux relations indiquent un rapport allométrique entre le poids et la longueur, c'est-à-dire que les individus de grande taille sont relativement plus lourds que les individus de petite taille.

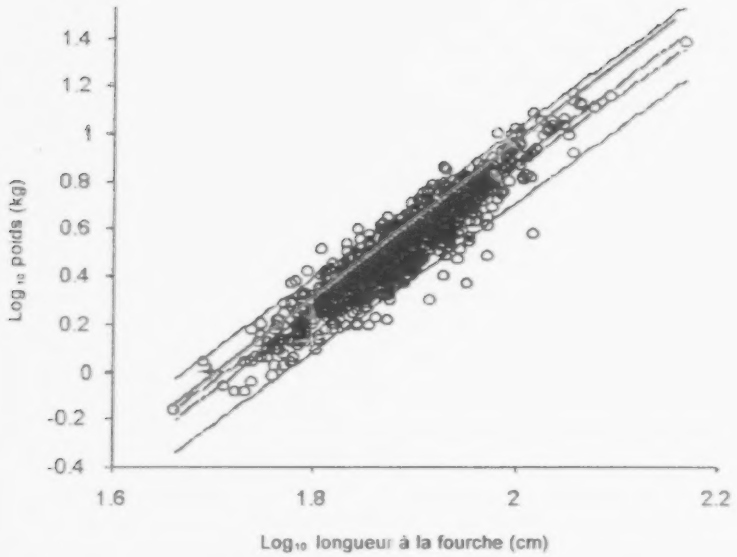


Figure 6. Graphique du poids en fonction de la longueur (droite bleue) d'esturgeons à museau court capturés dans le cours inférieur de la rivière Saint-Jean en 1998-2002 avec limites de confiance de 95 p. 100 (droites noires). La droite rouge superposée représente cette même relation établie par Dadswell (1979) pour 1973-1977.

Dadswell (1979) n'a relevé aucune différence de poids entre les mâles et les femelles de longueur identique. Litvak (données inédites) a déterminé le sexe de 40 adultes, soit 14 femelles et 26 mâles. La relation entre le poids et la longueur a été employée pour déterminer si les individus présentaient un ratio poids-longueur comparable à celui de la population et pour vérifier l'existence d'un dimorphisme sexuel en termes de poids. Un test T des différences résiduelles par rapport à la fonction de régression poids-longueur a révélé qu'à longueur égale, les mâles sont significativement plus légers que les femelles (ddl=38; $p<0,05$). Aucun caractère externe ne semble avoir été identifié à ce jour pour différencier les sexes, mais l'esturgeon à museau court présente un dimorphisme sexuel en termes de poids. Cela donne à penser que l'espèce pourrait présenter d'autres caractères dimorphiques permettant de distinguer les sexes sur le terrain.

Dadswell (1979) a estimé le taux de croissance de 106 individus marqués et recapturés. Pendant la période de l'étude, les individus ont gagné 490 grammes par année (1,32 g/jour). Selon les travaux de Litvak (données inédites), les esturgeons à museau court capturés dans la rivière Saint-Jean (1998-2002) présentaient un gain de poids annuel moyen de 540 g (1,48 g par jour, ET $\pm$1,2), soit un taux de croissance spécifique quotidien (d'après Ricker, 1975) de 0,017 p. 100 ± 0,067. Les courbes de croissance de Von Bertalanffy, basées sur la longueur à la fourche et l'âge des adultes, ont été tracées pour les femelles et les mâles de la population de la rivière Saint-Jean : W_d (femelles)$=24,8(1-e^{-0,042(t-0,8)})^3$ et W_d (mâles)$=13,9(1-e^{-0,063(t-0,51)})^3$, respectivement (Dadswell, 1979).

La distribution de la longueur des individus capturés entre 1998 et 2002 (Litvak, données inédites) indique que la limite de taille des captures fixée à 122 cm (48 po) pour les individus présents dans le réseau hydrographique de la rivière doit être révisée, car certains individus dépassent cette taille (figure 7).

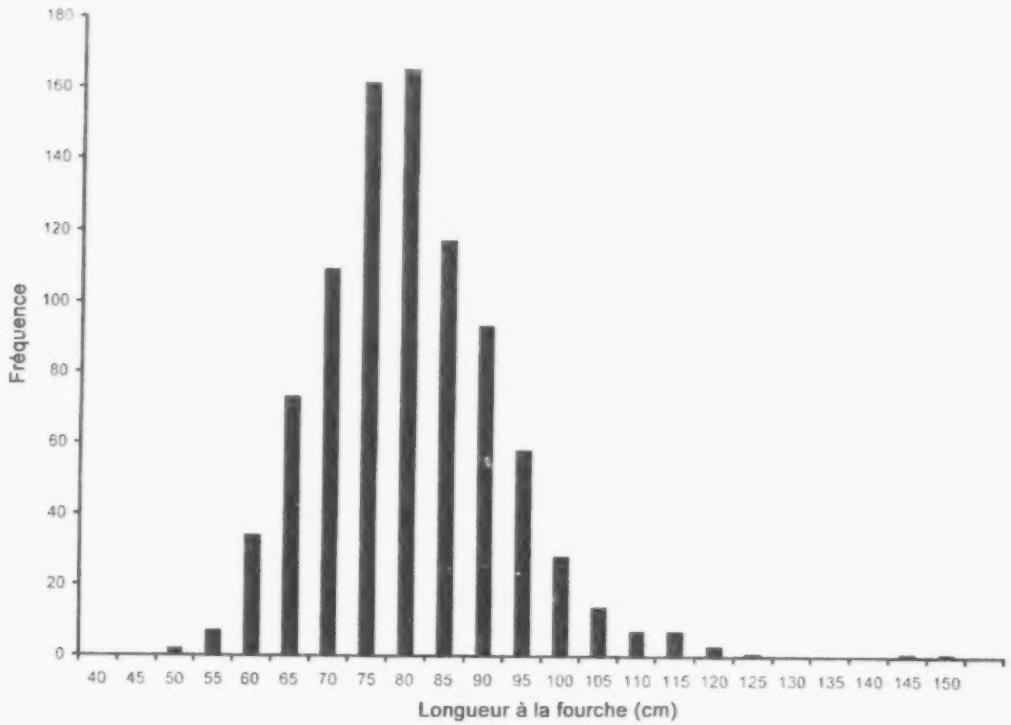


Figure 7. Distribution de fréquence de la longueur à la fourche d'esturgeons à museau court capturés dans la rivière Saint-Jean en 1998-2002. La limite de taille des captures est actuellement de 122 cm.

Reproduction

Les oeufs

L'esturgeon à museau court est un poisson itéropare très fécond produisant un grand nombre d'œufs démersaux et adhésifs (de 27 000 à 208 000 œufs; Dadswell, 1979). La production d'œufs est directement proportionnelle à la taille de la femelle; chaque femelle produit en moyenne 11 600 œufs par kilogramme de poids corporel (Dadswell, 1979). Les œufs sont de couleur noire à brune et d'environ 3,5 mm de diamètre au moment de la ponte, puis atteignent un diamètre de 4 mm après la fécondation et l'adhésion au substrat (Kynard, 1997). On n'a signalé que des observations anecdotiques du comportement de fraye en captivité. La fraye n'a jamais été observée à l'état sauvage.

Les spermatozoïdes

Deux études se sont penchées sur l'ultrastructure fine des spermatozoïdes de l'esturgeon à museau court (Dilauro *et al.*, 1999 et 2000). Les auteurs ont employé la microscopie électronique à transmission pour décrire les spermatozoïdes de ce poisson. La cellule possède un acrosome, une région céphalique, un segment intermédiaire et un seul flagelle. La longueur du corps cellulaire est de 9,71 µm (acrosome + noyau + segment intermédiaire) et la longueur du flagelle est de 37 µm. À la lumière de cette description des spermatozoïdes, les auteurs ont conclu que l'esturgeon à museau court est plus étroitement apparenté à l'esturgeon blanc (*A. transmontanus*), à l'esturgeon jaune (*A. fulvescens*) et à l'esturgeon étoilé (*A. stellatus*) qu'à l'esturgeon noir (Dilauro *et al.*, 1999 et 2000).

Brown et Litvak (2004) ont étudié le comportement et la motilité des spermatozoïdes des esturgeons à museau court et des esturgeons noirs. Les spermatozoïdes recueillis ont été activés et leurs mouvements, notamment la vitesse moyenne globale, la vitesse maximum moyenne, la linéarité de la trajectoire et la motilité, ont été observés et notés sur une période de cinq minutes. La vitesse moyenne globale (esturgeon à museau court = 212 µm s^{-1} et esturgeon noir = 137 µm s^{-1}), ainsi que la vitesse maximum moyenne (esturgeon à museau court = 372 µm s^{-1} et esturgeon noir = 268 µm s^{-1}) diffèrent considérablement entre les spermatozoïdes de ces deux espèces, tout comme leur motilité. La linéarité moyenne de leur trajectoire ne diffère pas significativement ni entre les deux espèces, ni dans le temps. Les spermatozoïdes de l'esturgeon à museau court conservent leur motilité plus longtemps que ceux de l'esturgeon noir. Ces observations apportent un éclairage nouveau à la capacité de fraye des esturgeons mâles; la promiscuité des mâles chez les esturgeons à museau court et noirs serait plus prononcée qu'on ne le croyait.

La période de reproduction

Les adultes reproducteurs de la rivière Saint-Jean, comme ceux d'autres populations, entreprennent une migration de fraye au printemps. Ces migrations commencent lorsque la température de l'eau atteint 8 ou 9 °C. Dadswell (1979) a été le premier à supposer que l'esturgeon à museau court fraierait entre Oak Point et Fredericton dans les rivières Saint-Jean et Kennebecasis. Cela a été corroboré par la capture de trois larves sur les hauts-fonds d'Oromocto au RKM 120 (Taubert et Dadswell, 1980). Par contre, on n'a trouvé ni œufs ni larves dans la rivière Kennebecasis. Dadswell (1984) a suggéré par la suite qu'un autre site de fraye devait se trouver entre Fredericton et le barrage Mactaquac. Kynard (1997) a avancé l'hypothèse que l'espèce se rend probablement au barrage Mactaquac ou près de celui-ci pour frayer, puisque presque toutes les autres populations d'esturgeons à museau court occupant de grandes rivières sur lesquelles un barrage a été érigé frayent près du premier ouvrage qui bloque le cours d'eau. Des études récentes par marquage sonique ont révélé la présence d'esturgeons à museau court jusqu'au pied du barrage Mactaquac (RKM 145; Litvak, données inédites), ce qui corrobore l'hypothèse de Kynard (1997). Ces individus, marqués l'automne précédent, avaient

passé l'hiver dans la rivière Kennebecasis, un affluent du cours inférieur de la rivière Saint-Jean, puis migré rapidement vers l'amont au printemps. Entre 1998 et 2002, 14 larves ont été prises à cet endroit avec un filet bongo tracté et lesté. En 2003, à l'aide d'un système différent, on a capturé des centaines d'œufs et de larves à moins de cinq kilomètres du barrage (Litvak, données inédites). Dadswell (1979) a avancé l'hypothèse que l'esturgeon à museau court fraye de la mi-mai à la mi-juin. Litvak (données inédites), a utilisé l'étude de Hardy et Litvak (2004a) sur l'effet de la température sur la croissance de l'esturgeon à museau court pour prédire rétrospectivement les dates de l'éclosion des œufs et de la saison de reproduction. L'auteur a conclu que l'esturgeon à museau court, au cours des quatre années de l'étude, avait commencé à frayer plus tôt qu'on ne le croyait, soit en avril.

Les migrations précédant la fraye peuvent varier chez l'esturgeon à museau court (Kieffer et Kynard, 1993). Kieffer et Kynard (1993) proposent trois modèles : 1) une courte migration en une seule étape au printemps, quelques semaines seulement avant la fraye; 2) une longue migration en une seule étape à la fin de l'hiver et au début du printemps, avant la fraye; 3) une courte migration en deux étapes composée d'une longue migration d'automne pour se rapprocher de l'habitat de fraye avant l'hivernage, suivie d'une courte migration telle que décrite au point 1 (Kieffer et Kynard, 1993). Dadswell (1984) pense que l'esturgeon à museau court fraye dans des chenaux profonds et effectue une migration en deux étapes, selon le modèle 3. Au moyen de marques soniques, Litvak (données inédites), n'a observé que le modèle 2 chez l'espèce, mais cela peut être une caractéristique propre au segment de la population de la rivière Saint-Jean étudiée.

Dadswell (1979) est d'avis que les adultes demeurent en amont jusqu'à ce qu'une baisse de la température de 2 ou 3 °C en automne déclenche une avalaison. Kynard (1997) a observé pour sa part que les adultes se dispersent vers l'aval après la fraye. Litvak (données inédites) a observé que les géniteurs marqués emploient les deux stratégies dans la rivière Saint-Jean.

Le ratio des sexes

Le ratio femelles-mâles dans la rivière Saint-Jean est d'environ 2 pour 1 (Dadswell, 1979). Le plus vieux mâle capturé dans la rivière était âgé de 32 ans (Dadswell, 1979). Cette constatation, ainsi que le ratio des sexes de 1 pour 1 chez les juvéniles révélé par les échantillonnages, porte à croire que les mâles vivent moins longtemps que les femelles (Dadswell, 1979). Les mâles et les femelles atteignent la maturité sexuelle à 11 et à 13 ans en moyenne, respectivement, plus tard que dans les populations du sud; l'âge moyen des adultes est d'environ 21 ans (Dadswell, 1984). On dispose de peu d'information sur la périodicité de la fraye. On a avancé l'hypothèse que les femelles fraieraient moins fréquemment, soit une fois tous les trois à cinq ans, alors que les mâles fraieraient aux deux ans (Dadswell, 1979). Les populations plus méridionales tendent à frayer plus souvent (Dadswell *et al.*, 1984). Les mâles de la rivière Saint-Jean en captivité ne produisent pas de sperme tous les ans (P. Soucy, Canadian Caviar, comm. pers., 2003).

Périodicité de la fraye et production annuelle d'œufs

Dadswell (1979) a avancé l'hypothèse qu'un tiers de la population femelle de la rivière Saint-Jean frayait chaque année et que 12 000 femelles produisaient en moyenne 94 000 œufs par individu, soit une production d'environ $3,76 \times 10^9$ œufs par année. Puisque la rivière compte moins de 20 000 adultes, ce nombre élevé d'œufs souligne l'importance de déterminer les facteurs qui influent sur la survie au début du cycle vital.

Taux de survie

Les esturgeons ont un corps massif, une peau épaisse et résistante et des plaques osseuses qui les protègent des prédateurs aux stades juvénile et adulte. La mortalité aux premiers stades n'a pas été très étudiée chez l'esturgeon et demeure méconnue, mais il est probable que le facteur le plus déterminant est l'effectif des classes d'âge. De récentes analyses d'élasticité indiquent que chez trois espèces d'esturgeons de l'Amérique du Nord (noir, blanc et à museau court), c'est le taux de survie dans les premières années de développement qui induit la plus grande variabilité dans la dynamique des populations (Gross *et al.*, 2002). Même si, tel que mentionné précédemment, $3,76 \times 10^9$ œufs sont produits annuellement, on ne capture que peu de juvéniles, ce qui indique que le principal facteur limitatif du recrutement intervient lors des premiers stades du développement.

Les œufs élevés en écloserie sont vulnérables aux infections fongiques (Litvak, obs. pers.). Ils doivent être enduits de terre à foulon pour éviter l'agglutination. Ils sont ensuite déposés dans des bocaux MacDonald à un débit de 3 l/min. Malgré ces précautions, les œufs sont tout de même infectés par des champignons. Par contre, peu de signes de champignons ont été observés lors des cueillettes d'œufs sur le terrain. Selon Kynard (1997), 8 p. 100 de la mortalité des œufs est attribuable à des infections fongiques dans la frayère du fleuve Connecticut.

L'inanition a été identifiée comme un déterminant important de la formation des classes d'âge chez de nombreuses espèces de poissons à sélection r. La survie et le recrutement des larves pourraient être déterminés par la correspondance spatio-temporelle des larves et de leur espace de prédation (l'hypothèse d'appariement-mésappariement de Cushing, 1972). Hardy (2000) a étudié la résistance à l'inanition de larves d'esturgeon à museau court et leur croissance en réponse à une interruption de l'alimentation. L'inanition a un effet sur la croissance et la survie, mais les larves peuvent atteindre un degré d'inanition élevé puis reprendre leur croissance et conserver un taux de survie élevé après avoir recommencé à s'alimenter. Le taux de croissance spécifique (poids sec) à la reprise de l'alimentation est le plus élevé chez les individus ayant été privés de nourriture le plus longtemps, ce qui permet de penser qu'il existe un mécanisme compensatoire déclenché par l'inanition. Un point de non-retour de 56 p. 100 est atteint à 41 jours après la fécondation, ce qui est long comparativement à bien d'autres espèces de poissons à sélection r. Ces études indiquent que l'inanition, intimement liée à la disponibilité de la nourriture, ne

représenterait pas un déterminant majeur du taux de survie aux stades précoces du cycle vital. Les travaux de recherche à venir devraient donc se pencher sur la mortalité causée par la prédation.

Il est indispensable d'approfondir les connaissances sur la biologie et l'écologie des premiers stades du cycle vital des esturgeons pour pouvoir élaborer des stratégies de protection de ces espèces (Smith *et al.*, 2002). Le faible taux de survie des esturgeons juvéniles pourrait affecter la vitalité à long terme des populations d'esturgeons et constituer un goulot d'étranglement du recrutement (Gross *et al.*, 2002; Smith *et al.*, 2002). Bien que les stades juvéniles du cycle vital des esturgeons soient d'une grande importance, leur biologie et leur écologie demeurent largement méconnues.

Physiologie

Effets de la température

Le taux de croissance de l'esturgeon à museau court est inversement proportionnel à la latitude; les individus des populations septentrionales croissent plus lentement que leurs congénères méridionaux (National Marine Fisheries Service, 1998). Ce phénomène est lié à la température plutôt qu'à un caractère intrinsèque des populations. Hardy et Litvak (2004b) ont élevé des esturgeons à museau court et des esturgeons noirs à différentes températures (13, 15, 18 et 21 °C) post-éclosion et comparé le taux et l'efficacité d'absorption du vitellus, la longueur standard maximum, le taux de survie et le développement du réflexe de fuite. Les esturgeons noirs nouvellement éclos sont de plus petite taille, résorbent le sac vitellin (incorporation du vitellus dans les tissus corporels) de manière plus efficace et se développent plus rapidement que les esturgeons à museau court élevés à température égale (13 et 15 °C). Lorsque l'on compare les individus d'une même espèce, la diminution de la température retarde l'absorption du vitellus et le déclenchement du réflexe de fuite et prolonge le délai avant l'atteinte de la taille maximale et d'un taux mortalité de 100 p. 100. Par contre, l'efficacité d'absorption du vitellus et la taille des larves sont indépendantes de la température chez les deux espèces. Ces résultats indiquent que, même si la température influe sur le métabolisme pour accélérer le développement, ces deux espèces demeurent extrêmement efficaces pour transformer les nutriments du vitellus en tissus corporels. La moindre efficacité à ce chapitre des larves d'esturgeon à museau court pourrait être attribuable à une différence dans la qualité du vitellus entre les deux espèces ou à un rendement de conversion plus efficace chez l'esturgeon noir. La capacité de ces deux espèces à se développer entièrement et efficacement dans un vaste domaine de températures pourrait représenter un avantage compétitif sur d'autres espèces plus sténothermes et expliquer leur persistance au cours des âges.

Tolérance à la salinité

Jarvis (2001) a étudié les effets de la salinité sur la croissance de l'esturgeon à museau court en aquaculture. Des juvéniles (poids moyen de 273 g) ont été élevés à

quatre taux de salinité (0, 5, 10 et 20 ppm) pendant 10 semaines à 18 °C. Le gain de poids et l'indice de consommation ont diminué avec l'augmentation de la salinité. Les poissons élevés à zéro partie par millier ont gagné significativement plus de poids et présenté un indice de consommation plus élevé que tous les autres poissons. Les poissons élevés à 20 parties par millier ont eu la croissance la plus faible.

Physiologie de l'exercice

Kieffer *et al.* (2001) ont étudié la réponse physiologique à l'exercice de l'esturgeon noir et de l'esturgeon à museau court. Le taux de consommation d'oxygène et d'excrétion d'ammoniac a été mesuré chez les deux espèces, et une série de paramètres physiologiques musculaires (concentration de lactate, de glycogène, de pyruvate, de glucose et de phosphocréatine) et sanguins (osmolalité et concentration de lactate) ont été mesurés chez des esturgeons à museau court juvéniles après cinq minutes d'exercice intensif. Chez les deux espèces, le taux de consommation d'oxygène et d'excrétion d'ammoniac ont approximativement doublé après l'exercice intensif. Le taux de consommation d'oxygène post-exercice est revenu à la valeur de référence après 30 minutes chez les deux espèces d'esturgeons, mais le taux d'excrétion d'ammoniac post-exercice est demeuré élevé chez l'esturgeon noir pendant les quatre heures qu'a duré l'expérience. Les concentrations des métabolites énergétiques dans les muscles au repos chez l'esturgeon à museau court sont similaires à celles d'autres espèces de poissons, mais elles n'ont diminué que légèrement après une période d'exercice, et la récupération était complète au bout d'une heure. Au repos, la concentration musculaire de lactate est basse (<1 µmol/g) mais elle augmente à environ 6 µmol/g après l'exercice, puis revient au niveau de référence après six heures. Contrairement à d'autres espèces de poissons téléostéens qui subiraient un stress semblable, comme la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*), la concentration plasmatique de lactate n'a pas augmenté considérablement et est revenue au niveau de référence après deux heures. L'osmolalité plasmatique n'a pas été affectée significativement par l'exercice chez l'esturgeon à museau court. Ces résultats, dans leur ensemble, indiquent que la réponse physiologique à l'exercice de l'esturgeon noir et de l'esturgeon à museau court est différente de la réponse typique des autres espèces de poissons. Il est possible que ces esturgeons possèdent des mécanismes comportementaux ou endocriniens différents de ceux des autres poissons, qui réduisent leur capacité de réponse physiologique à l'exercice.

Oxygène

Collins *et al.* (2000) ont avancé l'hypothèse que la détérioration de la qualité de l'eau affecte la production de juvéniles dans les aires d'alevinage et que le faible taux d'oxygène, en particulier dans ces aires, serait un facteur limitatif du recrutement. Mais les populations méridionales occupent des rivières chaudes et donc pauvres en oxygène; les conditions ne sont probablement pas aussi sévères au Canada. Secor et Nicklitschek (2001) ont suggéré que l'absence ou le déclin des populations d'esturgeon à museau court et d'esturgeon noir serait attribuable à la rareté de l'oxygène. Ils ont également avancé que le rétablissement apparent de l'esturgeon à museau court dans

l'Hudson serait dû au retour à la normale du taux d'oxygène dans ce fleuve. Afin d'élucider la question dans le cas de la population d'esturgeons à museau court de la rivière Saint-Jean, le laboratoire de Kieffer à l'UNB étudie présentement les besoins en oxygène de l'espèce.

Déplacements et dispersion

Dispersion aux premiers stades du cycle vital

Les larves vésiculées d'esturgeon à museau court sont photophobes et recherchent le couvert (Kynard et Horgan, 2002). Les esturgeons à museau court des fleuves Hudson et Connecticut migrent sur une période de trois jours (Kynard et Horgan, 2002) après l'absorption du sac vitellin. Ces auteurs ajoutent que l'esturgeon à museau court pourrait entreprendre une migration en deux étapes lors des premiers stades de son cycle vital : 1) une brève période de déplacement larvaire actif/passif, puis 2) une migration active vers les aires de croissance en aval au début du stade juvénile.

Dispersion des juvéniles

Les esturgeons juvéniles se déplacent généralement vers l'amont en été et vers l'aval en automne et en hiver (Dadswell *et al.*, 1984; Hall *et al.*, 1991). Une étude de marquage et pistage ultrasonique dans la Savannah a démontré que l'esturgeon à museau court juvénile (<56 cm) connaît une migration d'été induite par la température de l'eau (Collins *et al.*, 2000). Les individus se dirigent vers l'amont lorsque la température excède 22 °C et retournent vers le port de Savannah en aval lorsque la température tombe en deçà de ce seuil. Aucune migration nycthémérale n'a été observée lors de cette étude.

Déplacements des adultes *à la lumière des études génétiques* (voir la section Reproduction pour une discussion des migrations de fraye). Dadswell *et al.* (1984) et Kynard (1997) ont évoqué la possibilité que les adultes s'aventurent, bien qu'occasionnellement, hors de leurs rivières natales, et que ce comportement facilite le flux génique entre les populations. Bien que la probabilité d'émigration soit plus élevée chez les populations septentrionales, les échanges génétiques y sont considérés comme faibles comparativement à d'autres espèces « anadromes » (Grunwald *et al.*, 2002; Quattro *et al.*, 2002). Ces auteurs ont suggéré de gérer tous ces groupes comme des populations discrètes. Leurs données indiquent en outre que la population de la rivière Saint-Jean a été nettement isolée sur le plan reproducteur pendant une longue période, et pourrait donc être plus distincte sur le plan génétique par rapport à sa population voisine immédiate que ne le sont les deux populations situées aux extrémités de l'aire de répartition étatsunienne. Cela indique que la probabilité d'une immigration de source externe provenant de populations adjacentes est faible. Enfin, toutes les populations d'esturgeons à museau court dont la structure génétique a été étudiée par Grunwald *et al.* (2002) et Quattro *et al.* (2002) ne présentaient pas de goulot d'étranglement génétique.

Alimentation et relations interspécifiques

Les esturgeons sont des poissons de fond qui s'alimentent par succion. Les esturgeons à museau court juvéniles se nourrissent principalement de crustacés et d'insectes, alors que les adultes dans l'estuaire de la rivière Saint-Jean consomment principalement des mollusques, en particulier la mye, *Mya arenaria* (Dadswell, 1979; Pottle et Dadswell, 1979; Dadswell *et al.*, 1984).

Il est possible que les esturgeons à museau court et les esturgeons noirs, surtout les juvéniles, entrent en compétition pour la nourriture (Bain, 1997). L'analyse du contenu de l'intestin d'esturgeons à museau court et d'esturgeons noirs juvéniles capturés dans le réseau hydrographique de la rivière Saint-Jean par Pottle et Dadswell (1979) révèle la présence de proies communes dans l'œsophage des deux espèces. Ces deux poissons sont sympatriques dans la plus grande partie de leur aire de répartition, et on croit que les juvéniles fréquentent les mêmes habitats. Cependant, jusqu'à tout récemment, peu de recherches avaient été menées sur leurs relations interspécifiques potentielles (voir la section Comportement et adaptabilité ci-dessous), et on ne disposait que d'observations anecdotiques suggérant la formation d'une hiérarchie de dominance (Kynard et Horgan, 2002). Les différences entre les deux espèces pourraient affecter leur répartition et leur utilisation des ressources alimentaires dans la nature.

S'il est vrai que la compétitivité varie au sein d'une espèce et d'une espèce à l'autre, la croissance pourrait être affectée lorsqu'une espèce ou des individus plus agressifs prennent le contrôle d'une part grandissante des ressources alimentaires disponibles (Beacham, 1993; Cutts *et al.*, 1998; McCarthy, 2001). Giberson (2004) a démontré que lorsque des esturgeons à museau court et des esturgeons noirs juvéniles sont élevés ensemble, la recherche de nourriture et le taux de croissance diminuent chez l'esturgeon à museau court. Giberson (2004) a comparé l'effet de l'abondance de la nourriture sur le taux de croissance et le changement du coefficient de variation (CV) du poids d'esturgeons noirs et d'esturgeons à museau court juvéniles élevés ensemble et séparément. Dix-huit groupes de quatre esturgeons, composés soit d'une seule espèce (groupes monospécifiques), soit des deux espèces (groupes mixtes), ont été placés dans autant de cages flottantes. Les cages ont été sélectionnées au hasard pour que la nourriture y soit abondante (3 p. 100 du poids corporel par jour [PC/j]) ou rare (1 p. 100 du PC/j). Les esturgeons noirs dans les groupes mixtes et monospécifiques ont présenté un taux de croissance spécifique quotidien significativement supérieur à celui des esturgeons à museau court, aux deux niveaux d'abondance de nourriture. Les esturgeons à museau court dans les groupes mixtes ont présenté un taux de croissance significativement inférieur à celui de leurs congénères dans les groupes monospécifiques, aux deux niveaux d'abondance de nourriture. Le taux de croissance des esturgeons noirs n'a pas été affecté par la présence d'esturgeons à museau court, aux deux niveaux d'abondance de nourriture. Le changement du CV du poids a été significativement affecté par l'espèce, l'abondance de nourriture (1 p. 100 ou 3 p. 100 PC/j) et la composition du groupe

(mixte ou monospécifique). Dans les groupes mixtes, les esturgeons à museau court et les esturgeons noirs nourris à 1 p. 100 PC/j ont présenté un plus grand changement de CV que les individus des groupes monospécifiques nourris à 3 p. 100 PC/j. Ces résultats indiquent que l'esturgeon noir, un compétiteur en apparence supérieur, pourrait exercer une pression sur l'esturgeon à museau court dans les situations où l'habitat ou la nourriture sont limités.

Comportement et adaptabilité

Bien que les esturgeons soient l'un des groupes de poissons à nageoires rayonnées les plus primitifs (Bemis *et al.*, 1997), ils disposent probablement d'un système d'interactions et de comportements sociaux plus complexe qu'on ne le croyait auparavant. Le stade juvénile du cycle vital des esturgeons est particulièrement important, car le taux de survie à ce stade affecte directement le taux de recrutement de la population adulte (Gross *et al.*, 2002; Smith *et al.*, 2002). Par conséquent, comme on l'a vu dans la section précédente, il est important de savoir si les esturgeons à museau court et les esturgeons noirs se partagent des ressources et, le cas échéant, de quelle manière. Giberson (2004) a formé des paires composées d'un esturgeon à museau court et d'un esturgeon noir dans une expérience de compétitivité. L'auteur a observé que les esturgeons noirs entreprennent la recherche de nourriture les premiers et initient plus d'événements de recherche de nourriture. Même lorsqu'ils sont appariés avec un esturgeon à museau court de plus grande taille, les esturgeons noirs commencent à chercher de la nourriture les premiers et de manière plus active.

Les esturgeons à museau court semblent être des poissons sociaux. Ils se rassemblent en bancs quelques jours après l'éclosion (Litvak, obs. pers.). Ce comportement grégaire ne s'observe que là où l'eau circule; les larves forment alors des bancs serrés mais bien espacés pour nager à contre-courant. Ces bancs se dissipent lorsque le courant cesse. Des observations en plongée autonome semblent indiquer que les adultes à l'état sauvage se tiennent également en bancs (Levi Sabatis, Première Nation Oromocto, comm. pers.).

Certains autres indices fort concluants, quoique inusités, semblent indiquer que les esturgeons à museau court adultes sont extrêmement sociaux et pourraient même former des paires. Dadswell (1979) a fait l'intéressante observation que, lorsque des groupes de poissons marqués sont repris au filet maillant, les individus sont souvent recapturés avec d'autres poissons dans le même ordre que lors de la capture initiale. La probabilité que des paires de poissons soient recapturées ensemble et retirées du filet maillant dans le même ordre par hasard est extrêmement faible. Les étudiants du laboratoire de Litvak ont fait la même observation.

Comme il est mentionné précédemment, il est important de connaître les mécanismes de partage des ressources entre les esturgeons noirs et les esturgeons à museau court. On considérait généralement que les esturgeons à museau court et les esturgeons noirs se partageaient les ressources selon leur préférence de salinité des eaux (National Marine Fisheries Service, 1998). Cependant, Giberson (1999) a fabriqué

un canal inclinable pour offrir aux esturgeons un choix de différents débits. Dans tous les cas, les esturgeons à museau court ont choisi de nager dans des eaux à plus fort débit que les esturgeons noirs. Cela indique que, même si les deux espèces semblent se partager les ressources en privilégiant des habitats de salinité légèrement différente, ce choix pourrait être autant motivé par une prédilection pour le débit.

Ces poissons sont relativement faciles à élever en laboratoire et seraient d'excellents candidats à une réintroduction, au besoin. Un stock de géniteurs peut être manipulé par injection d'hormones (LHRHa) pour produire des gamètes (Conte *et al.*, 1988). Les œufs fécondés sont incubés dans des bocaux MacDonald jusqu'à l'éclosion. Le taux de survie normal du stade d'œuf au stade juvénile en laboratoire est de plus de 70 p. 100 (Litvak, données inédites), et les larves sont faciles à sevrer avec des préparations alimentaires. L'espèce semble assez facile à élever en captivité, mais le succès final que connaîtrait un programme de reproduction en captivité est inconnu.

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Deux estimations de la population de la rivière Saint-Jean ont été effectuées, toutes deux en aval du barrage Mactaquac; une partie importante de la rivière en amont du barrage n'a pas été étudiée. Dadswell (1979) a estimé la population adulte à 18 000 individus (±30 p. 100) dans le cours inférieur de la rivière Saint-Jean entre 1973 et 1977. Litvak et ses collaborateurs mènent actuellement une estimation de la population (depuis 1998) qui porte surtout sur la rivière Kennebecasis. À l'aide de la technique d'estimation de la population ouverte de Jolly-Seber (Krebs, 1999) ils ont dénombré 2 068 individus, ou entre 11 277 et 801 individus avec des limites de confiance supérieure et inférieure de 95 p. 100, dans cet affluent de la rivière Saint-Jean (Litvak, données inédites). Le taux de survie estimé (soit ϕ, le rapport entre le nombre d'individus marqués au début de l'échantillonnage t+1 et le nombre d'individus marqués à la fin de l'échantillonnage t) de cette population est de 0,05 (Litvak, données inédites). Le taux de survie comprend une correction pour toutes les mortalités accidentelles et les prises au temps t. Les émigrations sont comptées comme des morts. Le taux de dilution (λ), une estimation du taux d'ajout de la population, a été estimé à 6,3. Ce taux de dilution comprend les ajouts par les naissances et par l'immigration. Un taux minimum de dilution de 1,0 signifie que la population ne connaît aucun ajout. Les estimations préliminaires indiquent que la population de la rivière Kennebecasis est hautement variable. Cela peut être dû à l'immigration et à l'émigration associées aux autres affluents de la rivière Saint-Jean. À l'heure actuelle, il est impossible de comparer ces données aux estimations de Dadswell (1979) et de Krebs (1999) en raison de différences dans la méthodologie, la période et l'emplacement des relevés, mais Litvak et ses collaborateurs mènent actuellement des études dont la méthodologie sera uniforme dans tous les affluents pour mieux déterminer les tendances des populations.

D'après les renseignements anecdotiques recueillis et les observations personnelles d'anciens de la Première Nation Oromocto, les représentants de l'équipe

technique des pêches de la Première Nation Oromocto (Levi Sabattis, Harold Paul et Brian Paul) signalent que les anciens s'entendent sur le fait que l'abondance d'esturgeons à museau court a diminué au cours des trente dernières années. Ils associent ce déclin à la présence du barrage Mactaquac. Cependant, on ne dispose d'aucune donnée solide pour dégager une quelconque tendance.

Un ascenseur à poissons a été installé près du barrage Mactaquac dès sa construction en 1967. On n'a jamais capturé d'esturgeon à museau court dans ce dispositif, car son point d'entrée n'atteint qu'une profondeur de 1,8 m à un endroit où le fond est à 12,8 m (Rod Price, chargé de projet à la passe à poissons Mactaquac).

Aucune information sur la présence et/ou l'absence de l'esturgeon à museau court en amont du barrage Mactaquac n'est actuellement disponible.

FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES

Il n'y a aucune pêche commerciale d'esturgeon à museau court. Seuls les spécimens de plus de 122 cm (48 po) peuvent être conservés par les pêcheurs récréatifs (lignes directrices sur la pêche du ministère des Ressources naturelles et de l'Environnement). Cependant, des prises accessoires par des pêcheurs d'autres espèces anadromes sur la côte Est et du braconnage ciblé ont probablement lieu dans l'ensemble de son aire de répartition (Dadswell, 1979; Collins *et al.*, 1996; Kynard, 1997). L'ampleur de la pêche et des marchés illégaux est inconnue, mais on croit qu'elle est importante (NatureServe, 2004).

Dans la rivière Saint-Jean, l'esturgeon à museau court est capturé accessoirement par les pêcheurs commerciaux de gaspareau (*Alosa pseudoharengus*) et d'alose (*A. sapidissima*) (Litvak, obs. pers.). La plupart du temps, les esturgeons sont relâchés indemnes. Cependant, ils sont hautement vulnérables à la capture lors de leur migration de fraye du printemps, qui coïncide avec les déplacements du gaspareau. Certains indices suggèrent que la capture avec remise à l'eau durant la migration génésique pourrait interrompre la fraye et provoquer l'abandon de la migration (National Marine Fisheries Service, 1998).

À ce jour, peu de recherches ont étudié les effets des contaminants sur l'esturgeon à museau court, et aucune n'a été menée sur la population de la rivière Saint-Jean. Étant donné que l'espèce vit très longtemps et se nourrit d'animaux benthiques, elle est un candidat idéal à la bioaccumulation de métaux lourds et d'autres substances toxiques (Dadswell, 1979). Kocan *et al.* (1993) ont étudié les effets du lixiviat de goudron de houille (HAP) sur le développement des embryons et des larves. L'exposition à cette substance s'est traduite par un taux de mortalité extrêmement élevé après 18 jours.

Quatre barrages se dressent sur la rivière Saint-Jean : Grand-Sault, Tobique, Beechwood et Mactaquac. L'érection de barrages sur les grands cours d'eau

d'Amérique du Nord a eu des effets dévastateurs pour les espèces anadromes. Les barrages hydroélectriques peuvent restreindre l'habitat de l'esturgeon à museau court en altérant le débit de la rivière et/ou la température de l'eau dans les zones de fraye et d'incubation des œufs (National Marine Fisheries Service, 1998). Des barrages bloquent le passage vers l'amont à presque toutes les populations d'esturgeons à museau court, et confinent par conséquent la fraye aux eaux d'aval (Kynard, 1997). Les poissons aux premiers stades du cycle vital sont donc vulnérables à la régularisation des eaux exercée par les barrages. Par contre, aucune donnée historique ne fait état de la présence de l'esturgeon à museau court en amont du barrage Mactaquac, et aucune étude sur les effets du barrage sur la fraye en aval du barrage n'a été menée, bien que les modifications de débit et de température puissent nuire au développement de l'esturgeon à museau court.

Des activités industrielles ont cours le long de la rivière Saint-Jean. On y trouve une grande industrie forestière comptant cinq usines de pâtes et papiers. La vallée de la rivière Saint-Jean accueille l'une des industries agricoles les plus productives du Canada maritime, comptant notamment quatre usines de transformation de pommes de terre. Les eaux d'égout brutes des villes, notamment Saint-Jean, s'écoulent directement dans la rivière. Les usines de pâtes et papiers, l'agriculture et la foresterie contribuent directement ou indirectement au déversement de contaminants dans la rivière, et un rejet accidentel de substances toxiques ou d'autres polluants pourrait avoir des conséquences désastreuses pour la seule population d'esturgeons à museau court du Canada. On sait que la baisse de la concentration d'oxygène est causée par l'eutrophisation liée aux usines de pâtes et papiers, à la sylviculture, à l'agriculture et aux rejets d'égouts (Dadswell *et al.*, 1984; NatureServe, 2004). La hausse de la température de l'eau en été exacerbe la situation en diminuant la concentration d'oxygène dissous dans l'eau.

Quoique l'on décrive la rivière Saint-Jean comme « hautement industrialisée et urbanisée », ceci doit être relativisé à l'échelle du Nouveau-Brunswick : le bassin versant de la rivière est en grande majorité couvert de forêts. Trois villes se trouvent sur le cours de la rivière Saint-Jean : Fredericton, soit 80 000 habitants, Saint-Jean (autour de l'embouchure de la rivière, plutôt que sur la rivière elle-même), soit environ 125 000 habitants, et Edmunston, soit un peu plus de 20 000 habitants. De nombreuses petites municipalités bordent également la rivière, mais toutes possèdent aujourd'hui un système de traitement des eaux usées. Les usines de traitement ont des déversoirs de trop-plein, mais ceux-ci ont rarement été utilisés. Un certain pourcentage des eaux usées de la municipalité de Saint-Jean est déversé dans l'embouchure de l'estuaire sans avoir été traité, mais la situation s'est améliorée au cours des dernières années (M. Toner, comm. pers., 2005).

L'introduction accidentelle d'espèces exotiques comme l'esturgeon blanc (*Acipenser transmontanus*) ou l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) par des aquariophiles ou des aquaculteurs pourrait constituer une menace pour la population existante (NatureServe, 2004). L'introduction de maladies par l'aquaculture est également une menace potentielle.

IMPORTANCE DE L'ESPÈCE

L'esturgeon à museau court est l'une des 24 espèces d'Acipenséridés survivantes; toutes sont inscrites par l'UICN dans des catégories de risque allant de vulnérable à en danger. C'est l'une des cinq espèces d'esturgeons présentes au Canada. La population de la rivière Saint-Jean représente la seule occurrence de l'esturgeon à museau court au Canada et la population la plus septentrionale de l'espèce. Elle a été exploitée commercialement, mais est aujourd'hui protégée par une limite de taille des prises visant tous les esturgeons de cette rivière; tous les individus de moins de 122 cm (48 po) doivent être relâchés. Elle est considérée comme une population distincte (Grunwald *et al.*, 2002; Quattro *et al.*, 2002).

PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT

L'esturgeon à museau court est désigné en péril (« Endangered ») en vertu de l'*Endangered Species Act* des États-Unis depuis mars 1967. Le National Marine Fisheries Service a élaboré un plan de rétablissement définitif pour les États-Unis en 1998. L'espèce a été désignée préoccupante au Canada en 1980, mais aucune équipe de rétablissement n'a été constituée. Le MPO forme actuellement un groupe de travail sur la conservation des esturgeons dans les Maritimes regroupant des représentants des gouvernements, des universités et des ONG de défense de l'environnement (Rod Bradford, MPO, comm. pers.). L'espèce est inscrite sur la liste rouge de l'UICN depuis 1996, où elle a le statut d'espèce vulnérable pour les raisons suivantes : 1) elle a connu une détérioration de sa zone d'occupation, de sa zone d'occurrence et/ou de la qualité de son habitat; 2) elle est gravement fragmentée; 3) on note un déclin continu de son aire de répartition, de sa zone d'occurrence et/ou de la qualité de son habitat ainsi que du nombre de sites ou de sous-populations. L'espèce est inscrite à l'annexe 1 de la CITES (Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction) et à l'annexe 1 de la WAPPRIITA (*Loi sur la protection d'espèces animales ou végétales et la réglementation de leur commerce international et interprovincial*), qui encadre le commerce interprovincial de tout produit de l'espèce. Elle est également protégée par une limite inférieure de longueur à la fourche fixée à 122 cm (48 po) pour la pêche récréative dans la rivière Saint-Jean. Cela correspond à la longueur du plus grand spécimen documenté (122 cm), ce qui signifie en pratique qu'aucun esturgeon à museau court ne peut être capturé ni par les pêcheurs récréatifs, ni par les pêcheurs commerciaux. De plus, pour conserver un esturgeon à museau court, une personne doit posséder un permis délivré en vertu du *Règlement de pêche (Dispositions générales)* à des fins scientifiques, éducatives, de recherche ou d'exposition au public (ce sont les seuls cas où le prélèvement d'un esturgeon à museau court est permise). Un permis en vertu du même *Règlement de pêche* est également nécessaire pour transférer un esturgeon à museau court vers une pisciculture, pour relâcher un individu dans un habitat sauvage ou pour transporter un individu d'une province à l'autre.

Les classements NatureServe sont : cote mondiale (« GRank ») de G3 (localement dans une aire de répartition restreinte) et cote du N.-B. (« SRank.NB ») de S2 (rare dans l'ensemble de l'aire de répartition dans la province ou menacé de disparition en raison de sa rareté ou d'autres facteurs [NatureServe, 2004]).

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Acipenser brevirostrum (Lesueur 1818)
Esturgeon à museau court — Shortnose Sturgeon
Répartition au Canada : rivière Saint Jean, Nouveau-Brunswick

Information sur la répartition	
• *Superficie de la zone d'occurrence (km²)* [évaluée selon le tableau 5]	< 500 km²
• *Préciser la tendance (en déclin, stable, en expansion, inconnue).*	Diminution depuis 1967 (la zone au-dessus du barrage Mactaquac n'est plus accessible)
• *Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occurrence (ordre de grandeur > 1)?*	Non
• *Superficie de la zone d'occupation (km²)* [évaluée selon le tableau 5]	< 200 km²
• *Préciser la tendance (en déclin, stable, en expansion, inconnue).*	Diminution depuis 1967
• *Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occupation (ordre de grandeur > 1)?*	Non
• *Nombre d'emplacements existants (connus ou supposés).*	1
• *Préciser la tendance du nombre d'emplacements (en déclin, stable, en croissance, inconnue).*	Stable
• *Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'emplacements (ordre de grandeur >1)?*	Non
• *Tendance de l'habitat : préciser la tendance de l'aire, de l'étendue ou de la qualité de l'habitat (en déclin, stable, en croissance ou inconnue).*	Inconnue
Information sur la population	
• *Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population : indiquer en années, en mois, en jours, etc.).*	21 ans
• *Nombre d'individus matures (reproducteurs) au Canada (ou préciser une gamme de valeurs plausibles).*	Inconnu, mais s'élevait à environ 18 000 en 1977
• *Tendance de la population quant au nombre d'individus matures en déclin, stable, en croissance ou inconnue.*	Inconnue, mais probablement en déclin
• *S'il y a déclin, % du déclin au cours des dernières/prochaines dix années ou trois générations, selon la plus élevée des deux valeurs (ou préciser s'il s'agit d'une période plus courte).*	Inconnu
• *Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures (ordre de grandeur > 1)?*	Non
• *La population totale est-elle très fragmentée (la plupart des individus se trouvent dans de petites populations, relativement isolées [géographiquement ou autrement] entre lesquelles il y a peu d'échanges, c.-à-d. migration réussie de ≤ 1 individu/année)?*	Seulement un emplacement au Canada, mais il peut y avoir plus d'une aire de fraye. Les renseignements génétiques laissent entendre qu'il y a peu de migration entre les rivières.
• *Énumérer les populations et donner le nombre d'individus matures dans chacune.* • Toutefois, en tenant compte du rapport des sexes de 2,1 ♀ : ♂, le nombre de femelles devient limité, car si ⅓ d'entre elles fraient chaque année, le nombre véritable d'adultes est de 4 000 (± 30 %), et si l'on utilise le principe de précaution, le nombre le moins élevé de l'évaluation doit être considéré.	18 000 ± 30 %
• *Préciser la tendance du nombre de populations (en déclin, stable, en croissance, inconnue).*	Stable

• *Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations (ordre de grandeur >1)?*	Non
Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou les habitats)	
- les prises accessoires pendant les pêches au gaspareau et à l'alose et le braconnage - la perte et la détérioration de l'habitat causées par les digues et les retenues - la détérioration de l'habitat causée par les activités urbaines, agricoles et industrielles	
Effet d'une immigration de source externe	Faible
• *L'espèce existe-t-elle ailleurs (au Canada ou à l'extérieur)?*	Oui
• *Statut ou situation des populations de l'extérieur?*	Espèce en voie de disparition
• *Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?*	Possible, mais peu probable
• *Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?*	Inconnus
• *Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?*	Non
Analyse quantitative	s.o.

Statut actuel
Classification selon Nature Conservancy (Natureserve 2004)
Mondiale — G3

Nationale
États-Unis — N3
Canada — NNR

Régionale
États-Unis — S1 (CT), SX (DC), S1 (FL), S2 (GGA), S3 (ME), S1 (MD), S1 (MA), SH (NH), S3 (NJ), S1 (NY), S1 (NC), S1 (PA), S1S2 (RI), S3 (SC), SX (VA)

Canada — S2 (NB)

U.S. Endangred Species Act — Espèce désignée en voie de disparition en 1967.

AFS — Désignée menacée en 1989
UICN — Vulnérable

CITES
Annexe I

Les espèces sauvages 2000
(Conseil canadien pour la conservation des espèces en péril — 2001)
Canada — NR
Nouveau-Brunswick — 3

COSEPAC
Espèce préoccupante, 1980, 2005.

Statut et justification de la désignation*

Statut : Préoccupante	**Code alphanumérique :** Correspond au critère de la catégorie « menacée » D2, mais est désignée « préoccupante », car il n'y a pas de menace immédiate.
Justification de la désignation : Il s'agit d'une espèce anadrome limitée à un seul réseau hydrographique au Canada où le poisson frayant nécessite un accès libre aux frayères d'eau douce. Cependant, la population pourrait avoir été divisée depuis 1967 en raison du barrage de Mactaquac. Ce grand poisson à croissance lente et à maturation tardive est dépendant de mesures de conservation. Il existe certains risques de mortalité attribuables aux installations hydroélectriques, aux prises accessoires pendant les pêches au gaspareau et à l'alose ainsi qu'au braconnage. Toutefois, il n'existe aucune menace immédiate pouvant mener à l'élimination de la population dans une très courte période de temps.	
Application des critères **Critère A** (Population globale en déclin) : Sans objet, car le déclin en évidence est équivoque et n'est pas quantifié. **Critère B** (Petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation) : Sans objet, même si la superficie de la zone d'occupation est inférieure à 500 km^2 et que l'espèce est connue seulement dans un emplacement au Canada, il n'existe aucune évidence de déclin continu ou de fluctuations extrêmes de la zone d'occupation, de l'étendue ou de la qualité de l'habitat, ou du nombre d'individus matures. **Critère C** (Petite population globale et déclin) : Sans objet, l'espèce peut être qualifiée menacée sous C, seulement si l'on tient compte des femelles qui fraient et qu'il y a évidence de déclin antérieur associé à la perte de l'habitat. Toutefois, il n'existe aucune évidence appuyant un déclin continu de plus de 10 % pour les trois générations suivantes. La population pourrait avoir été divisée depuis 1967 en raison de la construction du barrage de Mactaquac. **Critère D** (Très petite population ou aire de répartition limitée) : correspond au critère de la catégorie D2, population présente dans un emplacement et dans une rivière seulement. **Critère E** (Analyse quantitative) : sans objet, aucune donnée d'analyse.	

*Le COSEPAC a demandé une réévaluation d'ici 5 ans.

REMERCIEMENTS, EXPERTS CONTACTÉS ET COMMUNICATIONS PERSONNELLES

Remerciements

Nous remercieons Ryan Hardy, Alisha Giberson, Mike Browne, Jamie Crossman et Xinhai Li pour leur travail exceptionnel sur cette espèce. Nous remercieons également les examinateurs du COSEPAC pour leur assistance. Et enfin, nous remercieons de leur soutien les agences de financement suivantes : FEE/WWF Canada, CRSNG et Fonds de fiducie de la Faune du Nouveau-Brunswick.

Le financement pour la préparation du présent rapport de situation a été fourni par le Service canadien de la faune d'Environnement Canada.

Experts contactés et communications personnelles

Bradford, R. 2003. Diadromous Assessment Species at Risk Biologist, BIO, Pêches et Océans Canada, Diadromous Fish Division, Dartmouth (Nouvelle-Écosse).

Calrence, A. 2003. Pêcheur et aîné, Oromocto First Nation, Oromocto (Nouveau-Brunswick).

Paul, B. 2003. Équipe des techniciens des pêches, Oromocto First Nation, Oromocto (Nouveau-Brunswick).

Paul, H. 2003. Équipe des techniciens des pêches, Oromocto First Nation, Oromocto (Nouveau-Brunswick).

Price, R. 2003. Gestionnaire, Mactaquac, Pêches et Océans Canada, Station de pisciculture de Mactaquac, French Village (Nouveau-Brunswick).

Sabattis, L. 2003. Équipe des techniciens des pêches, Oromocto First Nation, Oromocto (Nouveau-Brunswick).

Soucy, P. 2003. Canadian Caviar, Saint John (Nouveau-Brunswick).

Toner, M. 2005. New Brunswick Department of Renewable Resources, Fredericton (Nouveau-Brunswick).

SOURCES D'INFORMATION

Bailey, K.M., et E.D Houde. 1989. Predation on eggs and larvae of marine fishes and the recruitment problem, *Adv. Mar. Biol.* 25:1-83.

Bain, M.B. 1997. Atlantic and shortnose sturgeons of the Hudson River: Common and divergent life history attributes, *Environmental Biology of Fishes* 48:347-358.

Beacham, T.D. 1993. Competition between juvenile pink (*Oncorhynchus gorbuscha*) and chum salmon (*Oncorhynchus keta*) and its effect on growth and survival, *Can. J. Zool.* 71:1270-1274.

Bemis, W.E., E.K. Findeis et L.Grande.1997. An overview of Acipenseriformes, *Env. Biol. Fish.* 48:25-71.

Browne, R.M. 2004. Reproduction of the shortnose and Atlantic sturgeons in the Saint John River, thèse de maîtrise en sciences, Université du Nouveau-Brunswick, 94 p.

Browne, M., et M.K. Litvak 2003. Spermatozoa swimming characteristics for shortnose sturgeon (*Acipenser brevirostrum*) and Atlantic sturgeon (*A. oxyrhynchus*) from the Saint John River (Nouveau-Brunswick), Can one male do the job of many? En préparation.

Buckley, J., et B. Kynard. 1981. Spawning and rearing of shortnose sturgeon from the Connecticut River, *Progressive Fish Culturist* 43:74-76.

Buckley J., et B. Kynard. 1985. Yearly movements of shortnose sturgeon in the Connecticut River, *Trans. Amer. Fish. Soc.* 114:813-820.

Collins, M.R., et T.I.J. Smith. 1996. Sturgeon fin ray removal is nondeleterious, *North American Journal of Fisheries Management* 16:939-941.

Collins, M.R., S.G. Rogers et T.I.J. Smith. 1996. Bycatch of sturgeons along the southern Atlantic coast of the USA, *North American Journal of Fisheries Management* 17:995-1000.

Collins, M.R., T.I.J. Smith., W.C. Post et O. Pashuk. 2000. Habitat Utilization and Biological Characteristics of Adult Atlantic sturgeon in two South Carolina rivers, Transactions of the American Fisheries Society 129:982-988.

Conseil canadien pour la conservation des espèces en péril. 2001. Situation générale des espèces au Canada, Ottawa, ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada.

Conte, F.S., S.I. Doroshov, P.B. Lutes et E.M. Strange. 1988. Hatchery Manual for the white sturgeon Acipenser transmontanus Richardson with application to other North American Acipenseridae (Californie), University of California.

COSEPAC. 2004. Espèces canadiennes en péril, novembre 2004, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC), SCF, Ottawa, 58 p.

Currier, J.P. 1951. The use of pectoral fin rays to determine age of sturgeon and other species of fish, *Can. Fish. Cult.* 11:10-18.

Cushing, D.H. 1972. The production cycle and numbers of marine fish, *Symp. Zool. Soc. London* 29:213-232.

Cutts, C.J., N.B. Metcalfe et A.C. Taylor. 1998. Aggression and growth depression in juvenile Atlantic salmon: the consequences of individual variation in standard metabolic rate, *J. Fish. Biol.* 52:1026-1037.

Dadswell, M.J. 1979. Biology and population characteristics of the shortnose sturgeon, *Acipenser brevirostrum*, LeSueur 1818 (Osteichthyes:Acipenseridae), in the Saint John River Estuary (Nouveau-Brunswick), Canada, *Canadian Journal of Zoology* 57:2186-2210.

Dadswell. M.J. 1984. Status of the shortnose sturgeon, *Acipenser brevirostrum*, in Canada, *Canadian Field-Naturalist* 98:75-79.

Dadswell, M.J., B.D. Taubert, T.S. Squiers, D. Marchette et J. Buckley. 1984. Synopsis of biological data on shortnose sturgeon, *Acipenser brevirostrum* LeSueur 1818, National Oceanographic and Atmospheric Administration Technical Report NMFS 14, Washington, DC.

Dilauro, M.N., W.S. Kaboord et R.A. Walsh. 1999. Sperm-Cell Ultrastructure of North American Sturgeons. Ii. The Shortnose Sturgeon (*Acipenser brevirostrum*, LeSueur, 1818), *Canadian Journal of Zoology* 77:321-330.

Dilauro, M.N., W.S. Kaboord et R.A. Walsh. 2000. Sperm-Cell Ultrastructure of North American Sturgeons. Iii. The Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens* Rafinesque, 1817), *Canadian Journal of Zoology* 78:438-447.

Fredericton Angler's Club. 1994. Mactaquac Lake Discovery Project: Sport fishery assessment, Fredericton Angler's Club, Fredericton (Nouveau-Brunswick), 112 p.

Fredericton Angler's Club. 1995. Mactaquac Lake Discovery Project (1994), Fredericton Angler's Club, Fredericton (Nouveau-Brunswick), 115 p.

Giberson, A.V. 1999. Flow preference as a mechanism for resource partitioning in shortnose sturgeon (*Acipenser brevirostrum*) and Atlantic sturgeon (*Acipenser oxyrhynchus*) populations, Honours thesis, Université du Nouveau-Brunswick, 30 p.

Giberson, A.V. 2004. Social behaviour, competition and interactions of juvenile shortnose sturgeon (*Acipenser brevirostrum*) and Atlantic sturgeon (*A. oxyrhynchus*), thèse de maîtrise en sciences de l'Université du Nouveau-Brunswick, 78 p.

Gorham S.W., et D.E. McAllister. 1974. The shortnose sturgeon, *Acipenser brevirostrum*, in the Saint John River, Nouveau-Brunswick, Canada, a rare and possibly endangered species, *Syllogeus* 5:17-18

Gross, M.R., J. Repka, C.T. Robertson, D.H. Secorand et W. Van Wrinkle. 2002. Sturgeon conservation: insights from elasticity analysis, *Amer. Fish. Soc. Symposium* 28:13-30.

Grunwald, C.J. Stabile, J.R. Waldman, R. Gross et I. Wirgin. 2002. Population genetics of shortnose sturgeon *Acipenser brevirostrum* based on mitochondrial DNA control region sequences, *Molecular Ecology* 11:1885-1898.

Hall, J.W., T.I.J. Smith et S.D. Lamprecht. 1991. Movements and Habitats of Shortnose Sturgeon, *Acipenser brevirostrum* in the Savannah River, *Copeia* 695-702.

Hardy, R., et M.K. Litvak. 2004a. The effect of temperature on the early development of larval shortnose and Atlantic sturgeon, *Environmental Biology of Fishes* 70:145-154.

Hardy, R. & M.K. Litvak. 2004b. Growth and predator avoidance capability of larval shortnose sturgeon in response to delayed feeding, soumis à *Journal of Fish Biology*.

Hjort J. 1914. Fluctuations in the great fisheries of Northern Europe reviewed in the light of biological research, Rapports et Procès-verbaux des Réunions du Conseil International pour l'Exploration de la Mer 20:1-228.

Jarvis, P.L., J.S., Ballantyne et W.E Hogans. 2001. The Influence of Salinity on the Growth of Juvenile Shortnose Sturgeon, *North American Journal of Aquaculture* 63:272-276.

Kieffer, M., et B. Kynard. 1993. Annual movements of shortnose and Atlantic sturgeon in the Merimack River, Massachussets, *Trans. Amer. Fish. Soc.* 122:1088-1103.

Kieffer, J.D., A.M. Wakefield et M.K. Litvak. 2001. Juvenile Sturgeon Exhibit Reduced Physiological Responses to Exercise, *Journal of Experimental Biology* 204:4281-4289.

Kocan, R.M., M.B., Matta et S.M. Salazar. 1996. Toxicity of weathered coal tar for shortnose sturgeon (*Acipenser brevirostrum*) embryos and larvae, *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 31:161-165.

Krebs, C.J. 1999. Ecological Methodology, Benjamin/Cummings, Menlo Park (Californie), 654 p.

Kynard, B. 1997. Life History, Latitudinal Patterns, and Status of the Shortnose Sturgeon, *Acipenser brevirostrum*, *Environmental Biology of Fishes* 48:319-334.

Kynard, B., et M. Horgan. 2002. Ontogenetic behavior and migration of Atlantic sturgeon, *Acipenser oxyrinchus oxyrinchus*, and shortnose sturgeon, *A. brevirostrum*, with notes on social behavior, *Environmental Biology of Fishes* 63:137-150.

Liem, A.H., et L.R. Day. 1959. Records of uncommon and unusual fishes from eastern Canadian waters, 1950-1958, *J. Fish. Res. Board. Can.* 16:503-574.

McCarthy, I.D. 2001. Competitive ability is related to metabolic asymmetry in juvenile rainbow trout, *J. Fish. Biol.* 59:1002-1014.

National Marine Fisheries Service. 1998. Final Recovery plan for the shortnose sturgeon (*Acipenser brevirostrum*), préparé par le Shortnose Sturgeon Recovery Team for the National Marine Fisheries Service, Silver Spring (Maryland).

NatureServe. 2004. NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life [application Web], version 3.1, NatureServe, Arlington (Virginie), disponible à l'adresse http://www.natureserve.org/explorer.

Oherron, J.C., K.W. Able et R.W. Hastings. 1993. Movements of Shortnose Sturgeon (*Acipenser brevirostrum*) in the Delaware River, *Estuaries* 16:235-240.

Pottle, R., et M. Dadswell. 1979. Studies on larval and juvenile shortnose (*Acipenser brevirostrum*), Report to the Northeast Utilities Company, 87 p.

Quattro, J.M., T.W. Greig, D.K. Coykendall, B.W. Bowen et J.D. Baldwin. 2002. Genetic issues in aquatic species management: the shortnose sturgeon (*Acipenser brevirostrum*) in the southeastern United States, *Conservation Genetics* 3:155-166.

Schmitz, R.J. 1998. Comparative ultrastructure of the cellular components of the unconstricted notochord in the sturgeon and the lungfish, *Journal of Morphology* 236:75-104.

Scott W.B., et E.J. Crossman. 1973. Freshwater fishes of Canada, Fisheries Research Board of Canada, Ottawa, Bulletin 184, 966 p.

Scott, W.B., et M.G. Scott. 1990. Atlantic fishes of Canada, Canadian Bulletin of Fisheries and Aquatic Sciences No. 219.

Secor, D.H., et E.J. Niklitschek. 2001. Hypoxia and sturgeons, Tehcnical Report Series No. TS-314-01-CBL.

Smith, T.J., M.C.C. Smith, W. C. Post et J.W. McCord. 2002. Stock enhancement of shortnose sturgeon: a case study, *Trans. Amer.Fish. Soc.* 28:31-44.

Taubert, B.D., et M.J. Dadswell. 1980. Description of some larval shortnose (*Acipenser brevirostrum*) from the Holyoke Pool, Connecticut River, Massachusetts, USA, and the Saint John River, New Brunswick, Canada, *Can. J. Zool.* 58:1125-1128.

Vladykov, V.D., et J.R. Greeley. 1963.Family Acipenseridae, p. 26-60, *in* Fishes of the western North Atlantic. Mem. Sears Found. Mar. Res. 1(3), Yale University, New Haven (Connecticut).

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT

Matthew K. Litvak est titulaire d'un baccalauréat ès sciences de l'Université York (1981) et d'une maîtrise ès sciences et d'un doctorat de la University of Toronto, (1984 et 1990). Il est actuellement professeur de biologie à l'Université du Nouveau-Brunswick, campus Saint-Jean. Avec l'assistance de ses étudiants des cycles supérieurs et de premier cycle, il étudie l'écologie de l'esturgeon à museau court depuis 1998. Son laboratoire fut le premier au Canada à élever en captivité avec succès des larves d'esturgeons à museau court et d'esturgeons noirs.